

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

DAIANE BECKERT

PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO DE
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA PELA PERSPECTIVA DE
APRENDIZAGEM ATIVA.

Joinville

2018

DAIANE BECKERT.

PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO DE
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA PELA PERSPECTIVA DE
APRENDIZAGEM ATIVA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística, no curso de Graduação de Engenharia de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville.

Orientadora: Prof. Dra. Simone Becker Lopes.

Joinville

2018

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha família, e principalmente aos meus pais, irmão e madrinhas. Por isso, meus singelos agradecimentos para Ademir Eduardo Beckert, Cacilda T. Fleischmann Beckert, Vitor Kauan Beckert, Lidia Fleischmann e Simone Fleischmann, que sempre me apoiaram e deram toda ajuda possível para que eu pudesse chegar até aqui. Dedico também, ao meu namorado Matheus Kotovicz, que sempre esteve comigo tanto nas horas boas, quanto nas não tão boas assim. Obrigada por tudo que fizeram por mim.

Gratidão a minha orientadora, Simone Becker Lopes, pela dedicação, auxílio e incentivo ao me instruir da melhor maneira possível na elaboração deste trabalho. Gratifico também, a Universidade Federal de Santa Catarina, especialmente ao corpo Docente por todo o conhecimento e experiências transmitidas.

Agradeço as amigas, que mesmo longe estavam perto, por nunca deixarem de se fazerem presentes na minha vida. Agradeço também, aos meus colegas da graduação, pela parceria nos estudos, por compartilhar o sofrimento pré-prova e trabalhos, e que com isso, tornaram meu último semestre da faculdade inesquecível. A ajuda de vocês foi muito importante para chegar ao final desse ciclo.

RESUMO

Uma das mais relevantes preocupações que surge no meio acadêmico, em núcleos de coordenação de disciplinas, é a gestão simultânea de informações por conteúdos que podem ser integrados e demandados pelos demais participantes do processo. Tendo isso em vista, este trabalho é uma pesquisa de caráter exploratório, com o objetivo de verificar a possibilidade de integração das disciplinas específicas do curso de ETL, pelo entendimento e percepção do discente. Utilizando-se assim, como forma de desenvolvimento do estudo de caso, a gestão da informação dos conteúdos das disciplinas, que por meio de análises dos documentos acessíveis da grade curricular de 2016, aplicou-se o conceito BIM de integração. Por esse motivo, são realizadas propostas de exemplos de Ensino Ativo ABP, no meio acadêmico do CTJ, onde são explorados projetos interoperáveis com o intuito de promover a eficiência e colaboração, entre os envolvidos do processo. De modo que, a proposta de integração analisada, poderá contribuir com projetos mais condizentes com a realidade, proporcionando não somente uma colaboração com o desenvolvimento do discente como profissional, mas também, como melhor forma de conceber o conhecimento.

Palavras-chave: Integração. Gestão simultânea. Ensino ativo.

ABSTRACT

One of the most important concerns that arises in the academic environment, in coordination centers of disciplines, is the simultaneous management of information by contents that can be integrated and demanded by the other participants of the process. With this in view, this work is an exploratory research, with the objective of verifying the possibility of integration of the specific subjects of the ETL course, by the understanding and perception of the student. Thus, as a way of developing the case study, the information management of the contents of the subjects, which through the analysis of the accessible documents of the curriculum of 2016, the BIM concept of integration was applied. For this reason, proposals are made for examples of Active Teaching PBL, in the academic environment of the CTJ, where are explored interoperable projects with the purpose of promoting efficiency and collaboration, among those involved in the process. Thus, the integration proposal analyzed may contribute to projects that are more realistic, providing not only a collaboration with the development of the student as a professional, but also, as a better way of conceiving knowledge.

Keywords: Integration. Simultaneous management. Active teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estruturação do estudo de caso.....	13
Figura 2 - Interdisciplinaridade de Engenharias e áreas afins.	16
Figura 3 - O processo de estruturação da gestão da informação.	21
Figura 4 - Modelo representativo do fluxo de informação na organização.....	22
Figura 5 - Fluxograma das etapas da metodologia da pesquisa.	27
Figura 6 - Estruturação da informação do CTJ.....	28
Figura 7 - Legenda do Mapeamento Inicial das Disciplinas.	41
Figura 8 - Mapeamento inicial das disciplinas específicas do curso de ETL, conforme tópicos de alocação.	42
Figura 9 - Ciclo Interoperável para Políticas de Transportes Sustentáveis	46
Figura 10 - Ciclo Interoperável para Operação dos Modos de Transporte	48
Figura 11 - Ciclo Interoperável para Planejamento Organizacional	50
Figura 12 - Ciclo Interoperável para Técnicas de Análises de Transportes.	52
Figura 13 - Ciclo Interoperável para Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a Análise	53
Figura 14 - Mapeamento final das disciplinas de acordo com BIM e ensinos ativos.	56
Figura 15 - Interação na Relação dos conhecimentos dos Ensinos Ativos	57
Figura 16 - Interação dos tópicos de Relação dos conhecimentos.	59
Figura 17 – Integração e Interação das Disciplinas do curso de ETL.	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação das disciplinas específicas de ETL, grade 2016/1.....	31
Quadro 2 - Causas e efeitos das disciplinas do quarto semestre.	33
Quadro 3 - Causas e efeitos das disciplinas do quinto semestre.	33
Quadro 4 - Causas e efeitos das disciplinas do sexto semestre.	34
Quadro 5 - Causas e efeitos das disciplinas do sétimo semestre.....	35
Quadro 6 - Causas e efeitos das disciplinas do oitavo semestre.....	36
Quadro 7 - Causas e efeitos das disciplinas do nono semestre.....	37
Quadro 8 - Disciplinas Básicas para o curso de ETL.	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizado Baseado em Problemas

BIM – Building Information Modeling

CTJ – Centro Tecnológico de Joinville

ETL – Engenharia de Transportes e Logística

PBL – Problem Based Learning

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

TI – Tecnologias da Informação

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. INTERDISCIPLINARIDADE E INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS	14
2.2 ENSINO E APRENDIZAGEM ATIVA	17
2.2.1 Método de Ensino e Aprendizado Ativo ABP	18
2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO.....	20
2.4 BIM.....	23
3 METODOLOGIA	26
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	26
3.2 ETAPAS DA PESQUISA	26
4 DESENVOLVIMENTO	30
4.1 DETERMINAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS	30
4.2 ESTRUTURAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	32
4.3 RELAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	38
4.4 MAPEAMENTO INICIAL DAS DISCIPLINAS.....	40
5 APLICAÇÃO EXPLORATÓRIA	44
5.1 PROPOSTAS DE ENSINO APRENDIZAGEM ATIVA NO CURSO DE ETL.....	44
5.1.1 Proposta de Ensino ativo I para Políticas de Transportes Sustentáveis	45
5.1.2 Proposta de Ensino ativo II para Operação dos Modos de Transporte e Planejamento Organizacional	47
5.1.3 Proposta de Ensino ativo III para Técnicas de Análises de Transportes	50
5.1.4 Proposta de Ensino ativo IV para Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a Análise	52
5.2 MAPEAMENTO FINAL DAS DISCIPLINAS DE ACORDO COM O CONCEITO BIM E MÉTODO ABP	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	64

ANEXO 1 – FLUXUGRAMA DOS PRÉ-REQUISITOS DE DISCIPLINAS DO CURSO	
ETL 2016/1	69

1 INTRODUÇÃO

Na perspectiva acadêmica, a interação entre as disciplinas do currículo de graduação e a realidade sob forma de resolução de problemas práticos com aplicações reais, proporcionam o objetivo da formação integral do discente. Nesse contexto, a interdisciplinaridade é o argumento que tem potencial para superar o método do conhecimento tradicional escolar, e “[...] não pode ser pensada apenas no nível de integração de conteúdo ou métodos, mas basicamente no nível de integração de conhecimentos parciais, específicos, tendo em vista um conhecer global (FAZENDA, 2011, p. 12)”.

De acordo com Yeo (2005), as tendências na educação incentivam que o discente possua papel ativo na obtenção de conhecimento, e por isso, deverá potencializar habilidades e competências ao trabalhar em equipes. A aplicação do conhecimento pelo método de ensino ativo, resulte em aptidões de auto aprendizado e pensamento crítico.

Para que esta correlação entre conhecimentos seja perceptível aos discentes, na grade curricular, é necessário entender o gerenciamento do fluxo de informações oriundos das bases dos conteúdos. A gestão concisa desse recurso em projetos interoperáveis tende a se tornar um processo cada vez mais complexo à medida que novos desafios e mudanças de planejamento são incorporadas. Por isso, independente da área de atuação, a gestão da informação é um fator indispensável em todas as atividades de busca, classificação, processamento e disseminação de conhecimento em uma organização (DAVENPORT; PRUSAK, 2004).

Nesse cenário, e enfatizando que vários projetos na prática precisam se integrar, desenvolver e compartilhar dados informativos interdependentes, o conceito Building Modelling Information (BIM), destaca-se por sua eficiência em áreas de gerenciamento de múltiplos projetos interoperáveis. Com isso, segundo Eastman et al. (2011), no que se refere aos processos gerados pelo conceito BIM, estes apresentam: “[...] controle de um fluxo de trabalho integrado e interoperável, onde tarefas são encaixadas em um processo que maximiza a capacidade de computação, comunicação em rede e compilação de dados em forma de conhecimento.” (p. 1, tradução nossa).

Por conseguinte, o presente trabalho é uma pesquisa exploratória de caráter descritivo, em que se busca a análise de proposta de ensino ativo para a interdisciplinaridade e integração das disciplinas específicas do curso de Engenharia de Transportes e Logística (ETL), pertencente ao Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Com isso, utilizando-se da gestão da informação de conteúdos abordados em

sala de aula do curso estudado, a coleta de dados informativos qualitativos é realizada, pela discente autora deste trabalho, por meio da exploração do Projeto Pedagógico (PPC) da grade de 2016/1 e dos planos de ensino das disciplinas específicas de ETL.

Portanto, após a análise das informações das disciplinas específicas demandadas para o aperfeiçoamento profissional do discente, este trabalho tem como propósito a utilização do conceito BIM para a integração dos conteúdos do curso de ETL, de forma a fornecer subsídios que estimulem a proposta de ensino ativo apresentada. De modo específico, além da abordagem conceitual e descritiva, sobre o conceito BIM e o método de ensino ativo ABP, tem-se o intuito de mostrar a integração em múltiplos projetos interoperáveis no meio acadêmico do CTJ.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho, divididos entre geral e específicos, têm como finalidade guiar o desenvolvimento sobre a possível resolução da problemática do gerenciamento da integração de múltiplos projetos interoperáveis no meio acadêmico, sob a ótica do discente do curso de ETL.

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a integração das disciplinas específicas do curso de ETL, de forma a dar subsídios a aprendizagem ativa, em projetos interoperáveis.

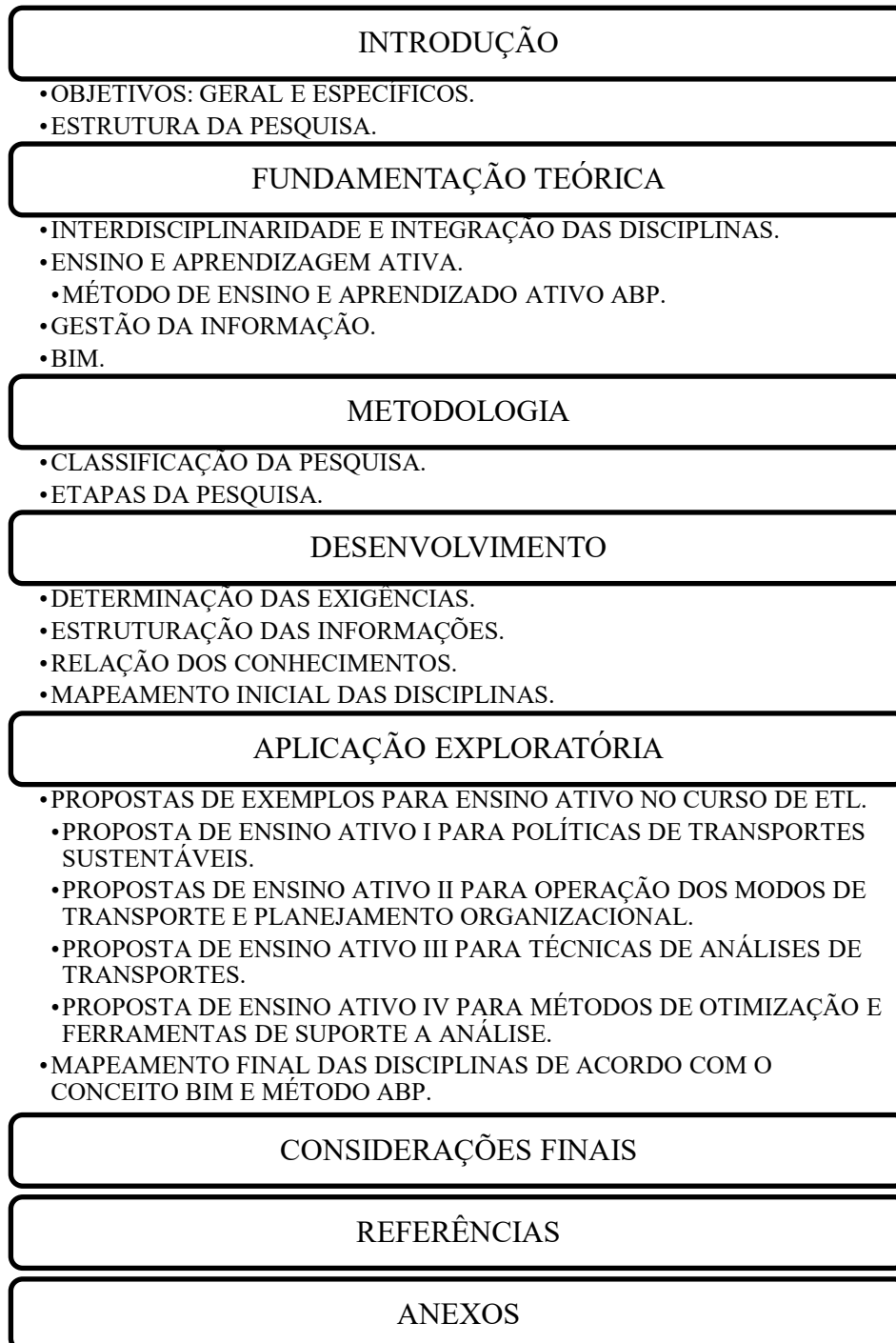
1.1.2 Objetivos Específicos

- Explorar a interdisciplinaridade e integração das disciplinas específicas do curso de ETL;
- Sugerir um método de ensino ativo via gestão da informação, sob a perspectiva da interoperabilidade no meio acadêmico;
- Apresentar o mapeamento das disciplinas específicas do curso, com base no método ativo baseado em problemas (ABP) e de múltiplos projetos interoperáveis.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Na Figura 1 apresenta-se a estrutura e os tópicos abordados pelo trabalho.

Figura 1 - Estruturação do estudo de caso.



Fonte: Autora (2018).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção estão presentes os temas que servem de base para este trabalho, os quais são referentes a interdisciplinaridade e integração das disciplinas, métodos de ensino ativo, gestão da informação e conceito BIM, quando envolvido ao meio acadêmico.

2.1. INTERDISCIPLINARIDADE E INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS

No âmbito acadêmico de graduação, o conteúdo do currículo passado pelos professores aos estudantes é de relevância importância, por serem a base para a formação profissional do aluno. Dessa maneira, Cardieri (2008), discute que a formação das novas gerações é um processo de reflexão, pois ao transmitir o conhecimento escolar exige do profissional áreas de saber para entendimento dos fenômenos contemporâneos, articulação entre disciplinas e domínio das novas tecnologias, para assim desenvolver, perante a sociedade, um cidadão consciente, crítico e participativo. Além desse cuidado fundamental, o autor Morin (1996; 2000), enfatiza que para o responsável pela educação de estudantes, seja imprescindível que possua uma formação não só compacta para atuação de sua especificidade, mas também aberta ao diálogo interdisciplinar, favorecendo, assim, a explicitação das questões e fenômenos em sua complexidade.

A partir disso, e com base em pesquisas disponíveis na literatura educacional, Garrutti e Santos (2004), observaram uma prática pedagógica disciplinar e tradicional, na qual contribuiu para o afastamento de interação entre os profissionais da educação para com os docentes, favorecendo assim, uma fragmentação de conhecimentos. Fato que foi constatado pelos autores quando houve ocorrência da verificação na compreensão dos alunos, os quais, apenas obterem partes fracionadas de conhecimento sobre um determinado assunto, e não a relação do assunto como um todo. Acarretando, dessa maneira, um distanciamento das partes dos assuntos restantes uma das outras, e trazendo como consequências um ensino que pode não contribuir adequadamente para que os alunos construam conhecimentos globais.

Ainda nessa perspectiva, destaca-se também, a prática da interdisciplinaridade como a melhor forma de priorizar a construção e compreensão de conhecimentos adequados a realidade, através da superação da visão restrita de mundo, ou seja, de maneira global (GARRUTTI; SANTOS, 2004). Em outras palavras, a produção compreendida do conhecimento, segundo o autor, deve partir da ideia de:

Integração e engajamento de educadores num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual (LÜCK, 1995, p. 64).

Partindo desse pressuposto, os autores Santos e Ferreira (2014), afirmam também, que a integração dos conteúdos das disciplinas é necessária para um arranjo completo de conhecimentos. Para nesse processo, além dos conteúdos servirem de aporte às outras, de mesmo modo, evitariam a aplicação dupla de conteúdos por professores de diferentes disciplinas, conteúdos com relação a uma disciplina ter sido especulada antes ou depois do conteúdo de outra, ou até questionamentos na área de exatas, como por exemplo, em que alunos não sabem onde e quando determinado conteúdo é aplicado.

Para Brasil (1999, p.89), o exercício interdisciplinar é uma integração de conteúdos entre disciplinas do currículo escolar mantendo suas individualidades e importâncias, ou seja, a interdisciplinaridade “integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação, negociação de significados e registro sistemático dos resultados”.

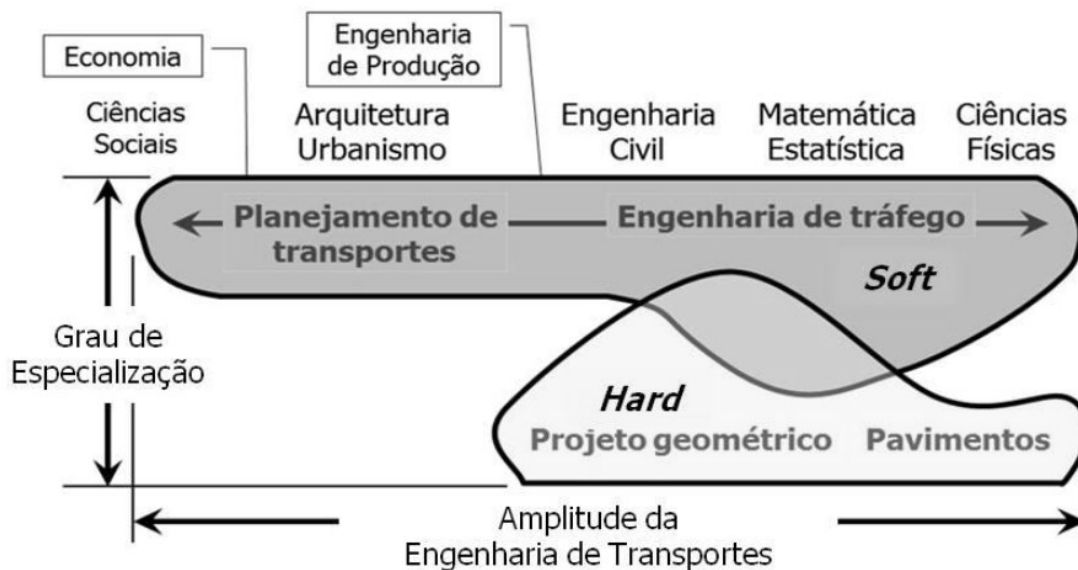
Cievatta (2005, p.100) contribui então, que “É preciso que se discuta e se procure elaborar, coletivamente, as estratégias acadêmico-científicas de integração”. Nesse contexto, o exercício da formação integrada agregando melhores resultados ao conhecimento do docente, precisa de ação coletiva gestora, ou seja, supõe mais de um participante e professores abertos a inovações como disciplinas e temáticas relacionadas a essa integridade. Afinal, quando se fala de trabalho integrado, os fragmentos das informações são relacionados e formam um conceito de unicidade, tornando-se necessário uma gestão de informações que serão significativas para poderem ser transformadas em conhecimento (SANTOS; PEREIRA, 2014).

Com isso, Silva Júnior (2014), quando se trata do ambiente de ensino acadêmico, do ponto de vista voltado para cursos de engenharia, o sistema de educação vem passando por

mudanças ligadas a processos mais gerais, como por exemplo, a existência de inovações tecnológicas acarretadas desde o início da globalização. Essas mudanças, segundo o autor, apresentam impactos na educação tradicional de engenheiros, que pode ser visível em sala de aula, quando não são abordados processos de interdisciplinaridade e integração de conteúdos. Apesar de que, alterar esse ambiente significa mudar estruturas tradicionais de ensino tidas como consagradas por décadas de uso, o autor Silva Júnior (2014, p. 21) discute que “[...] é preciso iniciar o processo de mudança e tentar, de alguma forma, melhorar ou adaptar a formação de engenheiros [...]”.

Como alternativa, levando em consideração as práticas de interdisciplinaridade e integração de conteúdos, segundo Silva Júnior (2014), para a formação ao nível de graduação em cursos como Engenharia de Transportes, Civil, Produção e áreas afins, pode ser feita como Regime de Estudos Especiais. Este aproveita, conforme Figura 2, a interdisciplinaridade de conteúdos nos cursos, o corpo docente existente, e a infraestrutura acadêmica disponível.

Figura 2 - Interdisciplinaridade de Engenharias e áreas afins.



Fonte: Khisty e Lall (2003, p. 22 apud SILVA JÚNIOR, 2014)

No caso de Engenharia de Transportes, ainda sob a perspectiva de Silva Júnior (2014), por se tratar de um curso que pode envolver algumas das abordagens de conteúdos das demais áreas de estudos, verificadas na Figura 2, a interdisciplinaridade pode ser realizada dentro do próprio curso. No entanto, a hipótese aqui admitida, de acordo com Silva Júnior (2014, p. 22) é “[...] que não basta a oferta de disciplinas com tópicos da área, se feita de forma tradicional.

É preciso valorizar uma formação mais abrangente, contemplando competências e habilidades nestas disciplinas.”. Portanto, em função do exposto pelo autor, a formação integral acadêmica de engenheiros, utilizando-se da interdisciplinaridade de conteúdos dos currículos dos cursos, deve ser feita de forma diferenciada do que é praticado atualmente, ou seja, devem ser desenvolvidos ensinamentos ativos, para que as competências e habilidades no processo de formação profissional dos discentes sejam alavancadas.

2.2 ENSINO E APRENDIZAGEM ATIVA

Do contexto histórico do ensino ativo, de acordo com a obra intitulada *Psicologia e Pedagogia*, do autor Piaget (1980), buscou-se discutir o surgimento dos métodos de ensino ativo, perante as metodologias tradicionais de estudos. Neste contexto, segundo o autor, os métodos de ensino ativo surgiram para encaminhar os discentes em direção à construção ativa de conhecimentos, e não apenas, do caráter intuitivo e verbal do estudo tradicional. Com isso, no ambiente didático de salas de aulas, o desenvolvimento mental que o discente venha a adquirir, não deve ser desagregado do ensino normal tradicional, como algo à parte, mas sim como o resultado natural consequente de atividades próprias do Ensino-Aprendizagem. Ou seja, a aprendizagem e o desenvolvimento mental em seu sentido abrangente, são tidos como coincidentes, ainda mais, quando o Ensino-Aprendizagem está incluído dentro de métodos ativos. Fortalecendo assim, a motivação intrínseca para aprender e também tornar a aprendizagem autônoma e segura a longo prazo (PIAGET, 1980).

Os métodos de ensino e aprendizagem podem ser um instrumento eficiente, tanto para os discentes na obtenção de conhecimento, quanto para o planejamento de atividades a serem conduzidas em sala de aula. Segundo Felder e Silvermann (1988), sobre o ensino e aprendizagem, o processo pode ser caracterizado por duas fases: recepção e tratamento de uma determinada informação. Através disso, durante a fase de recepção, quando capturada pelo discente por meio dos sentidos, ocorre um desenvolvimento concomitante de processamento das informações que o estudante já possuía e da informação externa atribuída a determinado assunto. Já para o tratamento de uma determinada informação, este processo está mais relacionado à forma do discente de armazenar, refletir e aplicar, quando estiver trabalhando em uma atividade de aprendizagem perante a informação ou conhecimento apresentado.

Cardoso e Lima (2013), partem também do princípio em que, o processo de ensino tradicional, é considerado estático, previsível e sem desafios. Baseado em Ruben (1999), os autores descrevem que é indispensável reunir resultados de aplicações de ensino e aprendizado

para proporcionar a criatividade, afinal, no ambiente de estudo, aprender o que o professor tem o objetivo de ensinar não é o único resultado da obtenção do conhecimento.

Nas tendências modernas da educação, aquelas consideradas com métodos de ensino, não dependem apenas do professor, antes tido como o possuidor de todo conhecimento, para que o mesmo seja passado e atingido pelos alunos. Por isso, segundo Yeo (2005), os alunos também devem desempenhar um papel ativo nesse processo e nesse sentido, esse papel ativo vai da capacidade de participação e auto aprendizado, até a orientação por professores motivados pela prática de problemas e soluções discutidas e exploradas.

Como métodos de ensino e aprendizagem ativa, destacam-se a Aprendizagem baseada em Questionamento, a Gamificação (Gamification), e Aprendizado Baseado em Problemas (ABP, do inglês PBL – Problem Based Learning). O método de ensino de Aprendizagem baseada em Questionamento, como abordagem de aprendizagem guiada, busca-se a elaboração de perguntas pelos próprios discentes, ocasionando-os a desenvolver suas próprias indagações sobre o assunto estudado (Barret et al., 2005). Partindo para a Gamificação, segundo Aldrich (2009), este conceito de método, é definido como conquistador de maior motivação, envolvimento e interesse por parte dos participantes, na utilização de elementos dos jogos, no desenvolvimento do conhecimento. E, por último, se tratando do ABP, de acordo com Yeo (2005), exige que o discente, através da resolução de problemas práticos, desenvolva tanto sua autossuficiência quanto sua capacidade para trabalhar em grupo.

Dessa forma, o ensino e aprendizagem via métodos de ensino ativo se tornam necessários, em particular na área de Engenharia, onde habilidades como comunicação e trabalho em equipe, por exemplo, são indispensáveis na formação profissional do discente. Por isso, o método ABP, segundo Kuri (2010) é um método instrucional centrado na resolução de problemas reais, o qual se torna, mais condizente e mais desafiador para motivar, focar, e direcionar a aprendizagem dos discentes provenientes dessa área.

2.2.1 Método de Ensino e Aprendizado Ativo ABP

Yeo (2005), tratando-se de ensino e aprendizado ativo em áreas da Engenharia, aborda o método conhecido por ABP, como aprendizado baseado em problemas práticos. Essa abordagem, segundo o autor, exige que o estudante desenvolva tanto sua autossuficiência quanto sua capacidade para trabalhar em grupo. Ou seja, para alcançar a resolução dos problemas complexos do mundo real, o aluno através de suas competências específicas, deve fortalecer suas habilidades de pensamento crítico, comunicação eficaz e análise dos recursos.

Savery (2006), descreve a forma do ABP, no método de ensino ativo, em tópicos como:

- O ABP é focado no aluno, e o seu aprendizado e colaboração, deve ser responsabilidade do mesmo;
- Os estudantes desenvolvem motivação e parâmetros quando dependem do seu conhecimento e experiência atual para resolução de problemas, que pela descrição do ABP, devem ser mal estruturados como no mundo real, para permitir o livre pensamento e questionamento;
- Através da grande variedade de disciplinas e temas, conseqüentemente o aprendizado deve ser integrado. Afinal, os estudantes devem assimilar e acessar as disciplinas que podem contribuir com o entendimento e resolução de um problema, a partir dessa integração de informações;
- Como após a escola ou a universidade, no decorrer de atividades profissionais, a grande parte dos profissionais devem ter requisitos de desempenhar a colaboração e o compartilhamento de informações em grupo, de forma mais produtiva com outras pessoas, e por isso, o ABP fornece o suporte necessário para o progresso dessas habilidades;

Por dentro do entendimento dos fatos e não somente pela memorização de conceitos, Cardoso e Lima (2013), examinaram a efetividade do método ABP em problemas no ensino de Logística e Transportes. Assim, buscou-se a aplicação e desenvolvimento ligados a esse tema, juntamente com a análise dos alunos: compreensão dos temas associados, obtenção de conhecimento, capacidade de pensamento crítico, desenvolvimento de habilidades, aplicação e resolução de problemas. Como forma de análise da aplicação, foram decorridos métodos quantitativo e qualitativo para fins de resultados.

Através da aplicação de questionários e de testes de hipóteses (análise fatorial, Alfa de Cronbach, Correlação e Regressão), foram constatados quantitativamente, a aderência ao Método ABP nos quesitos de conhecimento, resolução de problemas, desenvolvimento de habilidades e satisfação do discente na área de Logística e Transportes. Nesse cenário, mas desta vez qualitativamente, por meio de observações do pesquisador, professor e estudantes, os resultados da pesquisa também mostraram a sua efetividade (CARDOSO; LIMA, 2013).

Assim, do ponto de vista dos estudantes, foi notado que o ABP transformou as aulas mais expositivas e motivadoras, garantindo de forma eficaz o desenvolvimento das habilidades e melhoria na integração da teoria com a prática via resolução de problemas reais. Dessa forma,

entretanto pela perspectiva do docente, o mesmo afirma que a experiência em sala de aula foi requisito fundamental para a atuação bem-sucedida ao método ABP, pois conforme a ocorrência de questões conceituais consideradas desconhecidas, houve aumento de imprevisibilidade (CARDOSO; LIMA, 2013).

Na concepção do pesquisador, os autores Cardoso e Lima (2013), contribuem que a eficácia do ABP, conta de forma positiva como melhoria da qualidade do aprendizado do aluno. Porém, a efetividade do método devido suas peculiaridades, está diretamente relacionada a adaptação, principalmente do discente ao desenvolver formas de conhecimento, e por fim, ao preparo do docente. Outro ponto importante, observado pelos autores, é dito sobre a demanda maior de tempo que as técnicas do ABP exigem sobre a aplicação prática, mas em contrapartida, pode ser compensada quando os problemas tidos como reais são considerados mais fascinantes do que a aplicação do ensino por meio de livros na universidade.

Silva Júnior (2014), também na abordagem pedagógica, teve como objetivo introduzir e avaliar o método de aprendizagem ativa ABP. Tal estratégia, segundo o autor, partiu do propósito de ampliar competências e habilidades, para o caso da disciplina de Planejamento e Análise de Sistemas de Transportes estudada, visando aprimorar a formação de discentes de graduação para a área de Engenharia de Transportes.

Com isso, Silva Júnior (2014), com base no que estudou sobre o uso da aprendizagem ativa que foi desenvolvido no curso de Engenharia de Transportes, afirma que a melhor opção em termos de método de ensino-aprendizagem, atualmente, é o ABP. Isto porque, a metodologia pode se adaptar melhor às condições perfil docente e discente, de projeto de curso e infraestrutura vigente nas áreas de engenharia no Brasil.

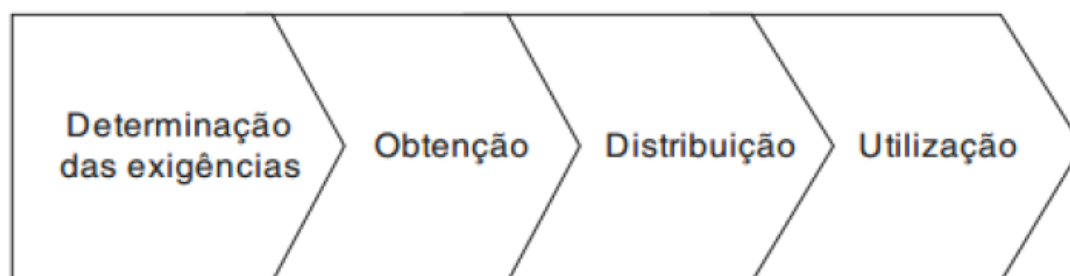
Portanto, tanto para Yeo (2005), quanto para Silva Júnior (2014), o uso desta metodologia de aprendizagem ativa poderia ser uma alternativa viável. Porém, deve manter-se um equilíbrio nas atividades de ensino e as instituições devem estar preparadas para mudanças na programação de conteúdo, formatos de aula e planejamento da gestão da informação.

2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Caracterizando a informação, e o gerenciamento desse ativo de forma útil para atuação dos processos com maior eficácia, tanto nos planejamentos em organizações como em áreas acadêmicas de ensino e aprendizagem, adota-se a premissa de Costa (2003, p. 16), de que “[...] ter informações disponíveis é fundamental, mas isso por si só não basta, é necessário compreendê-las e saber usá-las, incorporando-as ao processo de gestão da organização”.

Por esse motivo, e pela ocorrência da necessidade de melhorar a administração dos recursos informacionais, Davenport (1998), dentro dos ambientes institucionais procura focalizar na questão da informação e do conhecimento, que se transformam em importantes fatores de transformações sociais. Ao focar-se sobre esses aspectos, se analisa os processos de gerenciamento da informação, como uma série estruturada de atividades que incluem o modo como as instituições capturam, distribuem e usam, a informação e o conhecimento. Aprimorando-se desse conceito, o próprio autor Davenport (2002), remodela a gestão da informação, definindo-a em quatro passos genéricos: determinação das exigências, obtenção, distribuição e utilização da informação, apresentados na Figura 3.

Figura 3 - O processo de estruturação da gestão da informação.



Fonte: Davenport (2002).

Davenport (2002), descreve os passos da estruturação da gestão da informação, enumerando-os do primeiro ao quarto passo. À vista disso, o primeiro passo para o autor, é constituído por determinar a identificação do problema informal, ou seja, levantar quais informações são fundamentais e para quais fins elas se destinam. A próxima etapa, considerada pelo autor como obtenção da informação, busca de maneira contínua as informações indispensáveis, priorizando a exploração eficaz, a classificação, e pôr fim a formatação estruturada das mesmas. Em seguida, temos o terceiro passo do autor, que considera a obtenção das informações como forma de distribuição, ou melhor, como as informações são averiguadas e divulgadas para os membros da organização. E, por fim o quarto passo, disposto pelo autor como a utilização da informação, é definida como um processo de abrangência a recepção das informações pelo indivíduo e sua transformação em conhecimento para resolver os problemas.

Dessa maneira, as informações permitem um alinhamento estratégico, entre a organização e o ambiente, criando condições para conquistar uma missão corporativa entre eles. Com isso, Gonçalves e Gonçalves Filho (1995), garantem que há no fluxo de informações um elo que faz a união e coordenação de seus componentes, garantindo a manutenção do equilíbrio e da integração destes meios que se encontram em constantes mutações.

Além disso, conforme a Figura 4 do modelo de Beal (2004), o fluxo de informação nas organizações, sob outra perspectiva pode ser visto como um processo de arranjo ordenado.

Figura 4 - Modelo representativo do fluxo de informação na organização.



Fonte: Beal (2004).

Para Beal (2004), os participantes de um fluxo de informações são: os clientes internos, intermediários e externos do processo, e por isso o autor Alter (1999), faz uma leve diferenciação entre essas classes de pessoas que podem usufruir de mesmas informações. A diferença para o autor, está onde os clientes internos são definidos como pessoas que trabalham na mesma organização, mas em diferentes departamentos, e os clientes externos, são aqueles que recebem e usam as informações que saem da organização. Dentre eles, o autor ressalta ainda, que há os clientes intermediários, responsáveis por intermediar, coletar, armazenar e disponibilizar as informações.

Cardoso (1996), acrescenta que as organizações necessitam de um ambiente benéfico para estudo e discussão a respeito da gestão da informação e conhecimento (uso inteligente das informações). Afinal, segundo o autor, a ciência da informação é o campo da interdisciplinaridade que dispõe de base teórica e conceitual, servindo assim como suporte para

relacionar informação, conhecimento, inovação e gestão, de forma integrada ao longo de processos.

Segundo Sordi (2015), as informações, assim como a gestão desse recurso, requerem a medição humana para definir o propósito a ser atendido pelo processamento do fluxo a ser realizado, de acordo com um conceito de análise de integração. Com isso, para o autor, deve-se discutir aspectos que caracterizam a informação, e como seria a sua situação ideal a fim de obter uma gestão de qualidade.

Dessa maneira, por se tratar de fluxos de processos, Ortolani (2009), também percebe a necessidade de metodologias eficientes para assegurar a integração e o gerenciamento conciso dos meios. Assim, o autor chama a atenção, que as organizações bem-sucedidas (públicas ou privadas) são aquelas que, através de metodologias de integração, souberam buscar a forma mais adequada para a conquista de suas metas.

Um conceito atual e vigente em projetos de engenharia é o Building Information Model (BIM), prevê a aplicação da integração de processos, assim como no ensino e aprendizagem, de forma adequada via estratégias de interoperação.

2.4 BIM

Quando a integração de processos é necessária, sejam eles de gestão da informação e conhecimento, ou até de questões sobre a distribuição de fluxos em processos, o conceito Building Information Model (BIM) é considerado como modelo inovador e indispensável para tratar de aspectos referentes a questões de eficácia organizacional.

As mudanças de paradigmas pelo tratamento integrado de informações nos modelos, ao invés do tratamento independente de cada informação do projeto, geram o conceito BIM pode ser compreendido de acordo com Eastman et al. (2008, p.13), como “[...] um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise do modelo de concepção.”. Desse modo, entende-se que o conceito BIM não envolve apenas a questão da tecnologia, no qual é mais comumente conhecido, mas sim todos os processos que são fundamentais para a construção, exploração e comunicação de modelos de engenharia.

Ainda de acordo com Eastman (2008), uma prática constituída de conceitos BIM envolve fases e diferentes participantes, permitindo assim, a sua integração em conjunto através de uma geração de propostas coerentes à solicitação dos participantes envolvidos.

Nesse contexto, por partes colaborativas que precisam ser interoperáveis, Eastman et al. (2008), constata que cada processo de atividade e especialidade, utilizam tipos diferenciados

de aplicativos computacionais. Por isso, de acordo com os autores, a interoperabilidade pode ficar entendida como a capacidade de identificar os dados necessários para serem passados entre processos, eliminando dessa maneira a necessidade de réplica de dados de entrada que já tenham sido gerados.

Pereira Filho e Serra (2015), relacionam o BIM como uma base colaborativa metodológica integrada, a qual utiliza-se de um formato harmonizador quando se pretende realizar a troca de informações em processos. Ou seja, segundo Eastman et al. (2008), esse formato harmonizador, pode ser entendido como suporte para a troca de diferentes tipos de fluxos de informações, que necessitam ser interoperáveis.

Além dessa aproximação consistente na oferta da integração necessária de trocas de informações durante um processo ao longo do tempo, a aplicação dos conceitos BIM fornece uma melhoria substancial em seus resultados esperados. Portanto, facilita de forma automatizada e sem empecilhos, o fluxo de trabalho entre diferentes atividades, durante o estágio do processamento de projeto (EASTMAN et al., 2008).

De acordo com Barison e Santos (2010, 2011), justamente por apresentar um paradigma colaborativo, através de exigências do mercado de trabalho demandou-se profissionais habilitados no desenvolvimento e gerenciamento de projetos interoperáveis. Assim, em meados de 2003, o ensino do conceito via softwares como plataformas de integração, ainda de acordo com Barison e Santos (2010, 2011), começou a ser inserido internacionalmente nos cursos da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). E, com isso, segundo os autores, a prática da implementação do BIM no meio acadêmico intensificou-se entre 2006 e 2009 ao buscar profissionais para desenvolver e gerir processos baseados em conceitos BIM.

Kymmell (2008), identificou algumas dificuldades com as circunstâncias do ambiente acadêmico na aprendizagem e uso de tecnologias da informação (TI), assim como: a incompreensão do processo BIM e questões relacionadas ao seu processo desenvolvimento. Porém, por se tratar de uma plataforma metodológica, o autor ressalta que o mais importante é entender o conceito da ferramenta, do que simplesmente o seu uso. Ou seja, a principal ideia da ferramenta que deve ser ensinada e aprendida, é o sentido da colaboração.

As instituições que adotaram BIM como uma forma de experiência de ensino ativo, ou até de interdisciplinaridade, além de conseguirem uma aprendizagem notória em projetos colaborativos, são consideradas hoje como líderes no ensino de BIM. Porém, para alcançar estas mudanças significativas que não dependem somente pelo entendimento completo do conceito, é necessária uma grande coordenação em três esferas: professores, currículo e universidade (BERWALD, 2008).

Portanto, de maneira análoga, após os conceitos aqui expostos pelos autores, e com o objetivo de atender as premissas deste estudo sobre a interdisciplinaridade e integração de disciplinas do curso de ETL, pode-se utilizar de conceitos como o BIM, para o gerenciamento da gestão da informação em questões de ensino e aprendizagem e uso do ABP, em múltiplos projetos interoperáveis.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresentam-se a classificação, metodologia e etapas do estudo de caso.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Silva e Menezes (2005), classificam o termo pesquisa como base de procedimentos racionais e sistemáticos, sendo assim entendida, como um conjunto de ações e propostas para encontrar a solução de problemas. Com isso, o estudo de caso em questão, é uma pesquisa qualitativa aplicada com caráter exploratório e descritivo.

Dessa maneira, pela pesquisa aplicada e qualitativa, empregam-se conhecimentos práticos em resolução de problemas específicos do meio acadêmico, não requerendo assim, métodos e técnicas estatísticas.

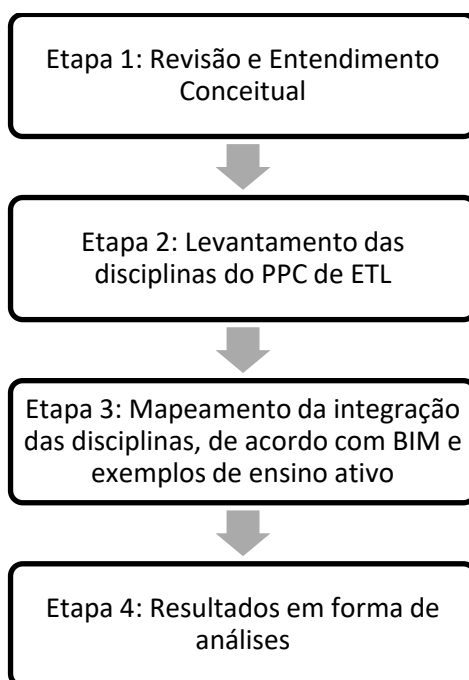
Com isso, porém, partindo dos objetivos da pesquisa, a mesma classifica-se por exploratória e documental mediante a ocorrência de familiaridade com o problema, de modo a torna-lo explícito por meio de materiais para tratamento analítico.

A pesquisa de estudo de caso, analisada sob ponto de vista da experiência como discente, com o conhecimento adquirido no decorrer do curso ETL na grade 2012, utilizando a organização estrutural das disciplinas apresentadas no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da grade de 2016/1 e os planos de ensino disponibilizados em pasta pública UFSC pelos docentes que ministraram as disciplinas em 2018/1.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

O estudo de caso foi representado com um fluxograma, na Figura 5, composto por cinco etapas, que foram utilizadas com o intuito de organização e ressalva para o desenvolvimento dos conteúdos apresentados neste trabalho.

Figura 5 - Fluxograma das etapas da metodologia da pesquisa.



Fonte: Autora (2018).

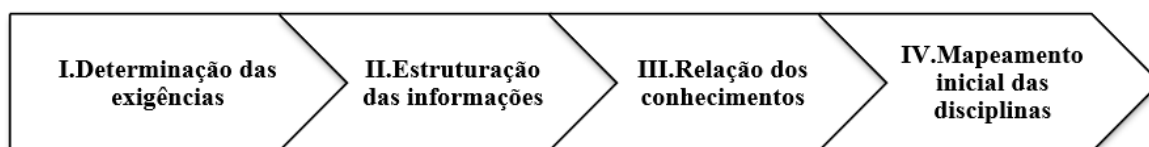
A partir disso, na etapa 1 com a revisão bibliográfica encontra-se os principais conceitos base para a origem do trabalho. Esta fase promoveu ferramentas à revisão de conteúdos que respaldassem a discussão e análise para a problemática da integração das disciplinas do curso de ETL.

Ainda, no referencial teórico, por meio da busca exploratória sobre o tema, realizou-se pesquisas sobre Interdisciplinaridade e Integração das disciplinas, Ensino e Aprendizagem Ativa, Método de Ensino e Aprendizado Ativo ABP, Gestão da Informação e Conceitos BIM, encontrados em bases literárias de diversos meios (livros, artigos, meios eletrônicos e entre outros). Ressalta-se também, a relevância de conhecer os modelos de Gestão da Informação e conceitos BIM, para utilizar de maneira correta a busca exploratória direcionada ao tema da proposta de ensino ativo ABP para integração das disciplinas específicas do curso de ETL, focando-se assim no objetivo do trabalho, juntamente com o entendimento dessas variáveis atuantes que afetam este processo.

Na etapa 2, com a introdução da pesquisa aplicada e em consideração ao modelo de Davenport (2002), a possível gestão de integração das disciplinas específicas do curso de ETL, foi adotada em forma de fluxo de informações. Ao utilizar-se do modelo do autor, com o intuito de se encaixar com o propósito deste trabalho, foram adotadas algumas modificações nas fases de estruturação da informação. Dessa maneira, busca-se esclarecer as etapas modificadas

através das fases da estruturação da informação, que podem ser visualizadas conforme a Figura 6.

Figura 6 - Estruturação da informação do CTJ.



Fonte: Adaptado de Davenport (2002).

Assim, ainda na etapa 2, podem ser verificadas as modificações nas fases de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), que afim de facilitar a aplicação do conceito BIM no ambiente acadêmico, por meio da gestão da informação para o método de ensino ativo, podem ser justificadas. Com isso, a estruturação do processo, pode ser planejada de acordo com os tópicos 1 ao 4, mostrados a seguir:

- I. **Determinação das exigências:** prevê quais disciplinas do curso de ETL, conforme critérios do PPC (2016/1), são necessárias para o aperfeiçoamento profissional do discente. Assim, essa etapa é o resultado da identificação das disciplinas específicas em que o CTJ possui, e que necessitam ser analisadas;
- II. **Estruturação das informações:** define as estratégias de busca da informação das disciplinas específicas do PPC (2016/1) de ETL. Desse modo, essa etapa deve estar alinhada com a etapa anterior, pois se faz necessário prever quais informações são indispensáveis, e para qual finalidade se destinam. Para assim, empregar o conceito BIM, como princípio de integração dos conteúdos a partir de uma análise de causa (de acordo com a ementa das disciplinas específicas discutidas), representada pelas informações e conceitos, passados ao discente, e o efeito (segundo o objetivo de planos de ensino das disciplinas específicas escolhidas), como o possível propósito alcançado em forma de conhecimento;
- III. **Relação dos conhecimentos:** refere-se quando a informação começa a integração entre as disciplinas e suas abordagens em particular. Dessa maneira, pode começar a circular no meio acadêmico, através da relação entre conceitos abordados e suprimindo assim as necessidades dos indivíduos sobre práticas de ensino ativo. Ou seja, essa etapa deve sempre levar em consideração os problemas informacionais

que podem ser existentes no CTJ, em relação as maneiras que o conhecimento é adquirido, para que essa distribuição seja eficaz;

- IV. Mapeamento inicial das disciplinas: define o uso e recepção da informação pela instituição, como um processo cognitivo. Sua transformação em dados, e internalização em forma de conhecimento pode resolver os possíveis problemas informacionais, quando busca-se uma melhor aprendizagem, para e com os alunos.

Na etapa 3, é verificado o possível mapeamento final das disciplinas específicas do curso, como forma de aplicação da integração dos conteúdos disciplinares, utilizando-se de propostas de aprendizagem ativa, em forma de exemplos ABP, para e com os indivíduos da instituição.

Portanto, na etapa 4 de análises e resultados, com o decorrer dos processos, apresenta-se o mapeamento final das disciplinas. Sendo assim, mostra-se a apresentação da visão da discente autora, sobre a viável mudança de padrão através do compartilhamento de ideias abordando táticas de problemas reais, via ABP, pelo possível fornecimento de um melhor desenvolvimento do conhecimento dos discentes. E, por fim, discute-se o conceito de integração inerente ao BIM como garantidor de um nível maior de eficiência, colaboração e comunicação, sobre a gestão da informação, entre os envolvidos nas atividades, se comparado com a maneira tradicional de abordagem dos projetos não integrados.

4 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa exploratória pertencente ao CTJ da UFSC, é caracterizada em quatro seções neste capítulo. A qual, utiliza-se do modelo de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), em conformidade com o conceito BIM de determinação do mapeamento da interdisciplinaridade e integração das disciplinas específicas do curso de ETL. O desenvolvimento deste estudo de caso, conta com a análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da grade de 2016/1, e os planos de ensino das disciplinas específicas selecionadas. Dessa maneira, a primeira seção contém a identificação das disciplinas do curso que contribuem com a especialização do discente, seguida da caracterização da coleta da informação sobre o problema abordado. A seção três contém a caracterização da integração das disciplinas, bem como, a causa e efeito das mesmas. Finalmente, na quarta seção são apresentados o mapeamento das disciplinas e o ciclo de contribuição das disciplinas para o gerenciamento de múltiplos projetos interoperáveis, em aprendizagem ativa ABP.

4.1 DETERMINAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS

Iniciando a primeira fase do modelo de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), e conforme análise do PPC da grade de 2016/1 do curso de ETL, foi possível a identificação das disciplinas específicas demandadas para o aperfeiçoamento profissional do discente. Nesse contexto, entende-se as disciplinas específicas, de acordo com Cavion et al. (2016, p. 27), como “[...] extensões e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar a formação do Engenheiro de Transportes e Logística”. Dessa maneira, leva-se em consideração as disciplinas bases de engenharia, as quais, são requisitos fundamentais para que o discente possa cursar as disciplinas de especialização do curso, e por isso, já estão incluídas explicitamente nas mesmas. Assim, a identificação das disciplinas levantadas está representada no Quadro 1.

Quadro 1 - Identificação das disciplinas específicas de ETL, grade 2016/1.

Semestre	Código	Disciplina
4	EMB5204	Sistemas de Transportes
	EMB5925	Transportes Não Motorizados
	EMB5950	Pesquisa Operacional I
5	EMB5120	Gestão e Organização
	EMB5938	Grafos e Redes
	EMB5951	Pesquisa Operacional II
	EMB5937	Impactos Ambientais dos Transportes
	EMB5113	Modelagem de Sistemas
6	EMB5927	Engenharia de Tráfego I
	EMB5952	Pesquisa Operacional III
	EMB5961	Engenharia Econômica
	EMB5215	Logística I
	EMB5911	Demanda de Transportes
	EMB5923	Projeto e Operação de Terminais
7	EMB5936	Engenharia de Tráfego II
	EMB5931	Gestão de Custos em Transportes
	EMB5932	Logística II
	EMB5933	Sistema de Informações Geográficas para Transportes
	EMB5916	Planejamento de Transportes Públicos
	EMB5320	Empreendedorismo e Inovação
	EMB5042	Metodologia de Projetos e Produtos
8	EMB5928	Engenharia de Tráfego III
	EMB5917	Economia dos Transportes
	EMB5934	Logística III
	EMB5941	Planejamento Integrado de Transportes e Uso do Solo
	EMB5939	Equilíbrio em Redes de Transportes
	EMB5940	Processos Estocásticos
9	EMB5901	Sistemas Inteligentes dos Transportes
	EMB5908	Roteirização e Programação em Transportes
	EMB5935	Simulação em Transportes
	EMB5962	Planejamento Estratégico

Fonte: Adaptado PPC (2016/1).

Após o levantamento dos conteúdos demandados pelo aperfeiçoamento do discente ao longo do curso de ETL, e em vista disso, a etapa de estruturação das informações é a fase seguinte que pôde ser realizada.

4.2 ESTRUTURAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

De acordo com a segunda fase do modelo de Estruturação da Informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), e ainda sob a perspectiva de análise dos conteúdos das disciplinas específicas do PPC (2016/1) de ETL, teve-se o intuito de prever quais informações são necessárias e para qual finalidade se destinam. Com isso, foi possível estudar os planos de ensino de cada disciplina específica escolhida, para assim, analisar meios de empregar o conceito BIM, como princípio de integração para os conteúdos.

Dessa maneira, como forma de análise para desenvolver um ponto de partida sobre o conceito BIM e a integração das disciplinas específicas do curso, buscaram-se meios de estudos sobre a causa e o efeito das disciplinas escolhidas. Assim, neste trabalho, entendem-se as causas e efeitos das disciplinas específicas, como:

- Causas: temas que serão apresentados e discutidos em sala de aula pelo corpo docente, de maneira, a promover o conteúdo como fonte da existência de competências desenvolvidas pelos discentes. Os temas abordados, estão previstos nas ementas das disciplinas, de acordo com o PPC (2016/1), e servem como forma de conhecimento base para futuros conteúdos que podem ser apresentados nas demais disciplinas, ao longo dos semestres.
- Efeitos: conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais, que o discente venha a adquirir, como aprimoramento de técnicas profissionais que podem ser desenvolvidas pelo propósito de ensino das disciplinas específicas cursadas. Dessa forma, os conhecimentos adquiridos, partem dos objetivos das disciplinas específicas, que estão apresentados em planos de ensino, das mesmas.

Nesse contexto, nos quadros 2 ao 7, as causas e efeitos das disciplinas são apresentadas, resumidamente, de acordo com os conceitos transmitidos pelas disciplinas, e o possível produto final alcançado em forma de conhecimento pelo discente, conforme seus semestres pertencentes.

Quadro 2 - Causas e efeitos das disciplinas do quarto semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
4	EMB5204	Sistemas de Transportes	Introduzir o contexto sobre planejamento, aspectos técnicos e econômicos de cada modalidade de transporte, porém, tendo em vista, o transporte urbano no Brasil e suas novas perspectivas.	Proporcionar ao discente o conhecimento perante as particularidades de cada modo de transporte, assim como, a compreensão e análise para os transportes brasileiros.
	EMB5925	Transportes Não Motorizados	Conceituar sobre as políticas de transporte não motorizado, através de métodos de análise, indicadores e instrumentos para a dinâmica urbana.	Promover ao discente a discussão sobre alternativas de solução de problemas urbanos, provenientes da falta de incentivos sobre planejamento, acessibilidade, caminhabilidade e sistema cicloviário.
	EMB5950	Pesquisa Operacional I	Abordar uma visão geral e atualizada sobre a otimalidade da programação linear, através de soluções gráficas e algébricas.	Fornecer ao discente o possível desenvolvimento do raciocínio lógico para solução e interpretação de problemas lineares, no ramo industrial e de transportes.

Fonte: Autora, (2018).

Quadro 3 - Causas e efeitos das disciplinas do quinto semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
5	EMB5120	Gestão e Organização	Conceituar técnicas de administração e gestão aplicadas a engenharia, assim como, as noções de planejamento operacional e controle de produção.	Percepção do discente perante áreas funcionais e dinâmicas do sistema organizacional, tendo conhecimento sobre gestão de produção e planejamento operacional no setor industrial.
	EMB5938	Grafos e Redes	Difundir conceitos de Teoria dos Grafos, e introduzir ao estudante as técnicas de Pesquisa Operacional.	Capacitar o discente a aplicar os conteúdos abordados, de maneira a formular e resolver problemas de conectividade, localização e acessibilidade dos transportes.
	EMB5951	Pesquisa Operacional II	Abordar a programação não linear através de modelos matemáticos, resoluções de problemas quadráticos, separáveis e dinâmicos, com o intuito de buscar a otimalidade pela validação de resultados.	Fornecer ao discente a percepção diante de problemas não lineares, e assim, à associação sobre seus métodos de resolução e análise de resultados provenientes de solução ótima, nas áreas organizacionais e de transportes.
	EMB5937	Impactos Ambientais dos Transportes	Conscientizar, através de bases teóricas, os impactos ambientais negativos ocasionados pelos modos dos transportes, bem como, medidas para compensação, amenização e prevenção dos mesmos.	Compreensão do discente sobre estratégias benéficas de minimização e mitigação dos impactos negativos dos transportes, que possuem relação direta com a perspectiva ambiental, econômica e social.

	EMB5113	Modelagem de Sistemas	Apresentar os formalismos de sistemas discretos e de modelagem de software, relacionados à engenharia de sistemas.	Fornecer conhecimento ao discente sobre os formalismos da modelagem de sistemas, em conjunto com as ferramentas que permitem o seu desenvolvimento.
--	---------	-----------------------	--	---

Fonte: Autora (2018).

Quadro 4 - Causas e efeitos das disciplinas do sexto semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
6	EMB5927	Engenharia de Tráfego I	Conceituar os principais elementos da engenharia de tráfego, bem como, suas particularidades, métodos, modelagem e capacidade.	Compreensão do discente em relação a análise de problemas de capacidade, dimensionamento, níveis de serviço e segurança, presentes no tráfego viário.
	EMB5952	Pesquisa Operacional III	Abordar a programação linear, não-linear e inteira, provenientes de modelos matemáticos, e assim, aplicar a utilização de algoritmos, métodos heurísticos e meta heurísticas para alcance de solução ótima e aproximada de problemas.	Fornecer ao discente o reconhecimento de problemas matemáticos inteiros, possuindo associação direta aos seus métodos de resolução, e com isso, analisar a validação dos resultados ótimos provenientes da solução de problemas organizacionais e de transportes, através da utilização de softwares.
	EMB5961	Engenharia Econômica	Fundamentar sobre os conceitos de economia, matemática financeira, investimento e modalidades de financiamento.	Proporcionar ao discente o entendimento das questões gerais e características da engenharia econômica e matemática financeira.
	EMB5215	Logística I	Apresentar os principais aspectos da área de logística, pela abordagem sobre níveis de serviço, indicadores de desempenho e monitoramento de atividades.	Capacitar o discente para tomada de decisões em sua carreira profissional, objetivando a maneira mais eficiente de atender ao mercado, pelo fornecimento de produto e serviço, com o alcance de nível oferecido ao cliente.
	EMB5911	Demanda dos Transportes	Difundir os principais elementos da análise de dados, coleta e pesquisa de demanda. Abordar também, o planejamento do zoneamento através da modelagem da escolha discreta, modelos multinominais, e técnicas de preferência declarada e observada, referentes ao Modelo 4 etapas.	Aplicação e compreensão do discente aos cenários referentes a modelagem, pesquisa e coleta de dados, para assim, identificar as características, objetivos e técnicas que podem ser utilizados no Modelo 4 etapas, em sistemas de passageiros e de carga.

	EBM5923	Projeto e Operação de Terminais	Apresentar a função geral e particularidades das modalidades dos terminais de transportes, onde são conceituadas as medidas de localização, dimensionamento, capacidades, equipamentos de movimentação, indicadores de desempenho e aspectos intermodais.	Percepção do discente ao relacionar e verificar os aspectos de localização, porte e operação dos terminais de diferentes especificidades e modalidades, tendo em vista os passageiros e as cargas, bem como, suas necessidades ambientais e físicas de viabilização.
--	---------	---------------------------------	---	--

Fonte: Autora (2018).

Quadro 5 - Causas e efeitos das disciplinas do sétimo semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
7	EMB5936	Engenharia de Tráfego II	Conceituar as características da capacidade e seus princípios de dimensionamento no tráfego rodoviário, a partir de modelos microscópicos, macroscópicos e mesoscópicos. Assim como, abordagens relacionadas a interseções, coordenação semafórica, controle de acesso, velocidade, e simulação de tráfego.	Compreensão do discente em relação a análise e gerenciamento de operação no tráfego viário, principalmente, quando confrontado por problemas de capacidade, canalização em intersecções, controles de acesso e dispositivos.
	EMB5931	Gestão de Custos em Transportes	Fundamentar a estrutura de custos aplicados aos transportes, focando em custos logísticos, tarifação e formação de preço de venda	Entendimento do discente em relação aos princípios de contabilidade aplicados aos transportes, assim como, seus métodos, gestão e análise.
	EMB5932	Logística II	Apresentar os principais aspectos da área de logística relacionados ao planejamento e controle de produção, pela abordagem da gestão de materiais, compras, negociação, dimensionamento e controle de estoque.	Capacitar o discente para tomada de decisões em sua carreira profissional, tendo em vista, a maneira mais eficiente para compras e negociação no dimensionamento e controle do estoque, em relação ao planejamento e controle de produção.
	EMB5933	Sistema de Informações Geográficas para Transportes	Expor a teoria básica para mapeamentos, análises territoriais e manipulação de dados espaciais oriundos da utilização de geotecnologias.	Proporcionar ao discente a aplicação da teoria na utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica, através de coleta, tratamento e análise de dados espaciais relacionados as áreas de transportes, mobilidade e infraestrutura urbana

	EMB5916	Planejamento de Transportes Públicos	Apresentar a base teórica sobre os métodos do planejamento de transportes públicos nas áreas urbanas, assim como, suas operações, e tecnologias presentes nos veículos.	Desenvolver ao discente, noções de planejamento e gerenciamento dos transportes públicos, objetivando assim, através de estratégias operacionais e análise de custos, desenvolver a melhoria de desempenho do sistema.
	EMB5320	Empreendedorismo e Inovação	Conceituar a inovação tecnológica, através de suas estratégias, processos, mecanismos de fomento, cooperação em pesquisa e desenvolvimento. Aborda-se também, as ferramentas de empreendedorismo e plano de negócios.	Compreensão do discente aos conceitos de processos e estratégias perante a inovação tecnológica, assim como, a aplicação de conceitos e ferramentas relacionados ao empreendedorismo e plano de negócios.
	EMB5042	Metodologia de Projetos e Produtos	Introduzir as características gerais da engenharia da mobilidade, por meio da compreensão de fases envolvidas no processo de desenvolvimento de projetos e produtos, com uma visão integrada, sistêmica e ferramental.	Proporcionar ao discente a aplicação das ferramentas ligadas ao desenvolvimento de projetos e produtos, bem como, a análise, a relação e compreensão das etapas desse processo.

Fonte: Autora (2018).

Quadro 6 - Causas e efeitos das disciplinas do oitavo semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
8	EMB5928	Engenharia de Tráfego III	Conceituar as características dos estudos de tráfego rodoviário, e seus modelos empíricos, de filas e ondas de choque. Assim como, sua classificação, movimentos de fluxo interrompido e não interrompido, com a coleta e redução de dados.	Compreensão do discente em relação a análise e gerenciamento de operação no tráfego viário, com a percepção de estudos de tráfego rodoviário, suas características e modelos.
	EMB5917	Economia dos Transportes	Teorizar os fundamentos de economia aplicada aos transportes, como as políticas econômicas, sistema monetário, inflação, relações internacionais, teoria do consumidor, da demanda e da firma.	Entendimento do discente aos fundamentos principais do meio econômico, levando em consideração os pontos de vista macroeconômico, microeconômico, e de estruturas de mercados, os quais, completamente voltados a economia dos transportes.
	EMB5934	Logística III	Apresentar os principais aspectos da área de logística urbana, pela abordagem do gerenciamento e operação de unidades de estocagem, movimentação de armazéns, canais de distribuição e modalidades de entrega.	Capacitar o discente para tomada de decisões em sua carreira profissional, na presença das políticas de armazenagem, distribuição física e alinhamento da cadeia de suprimentos

	EMB5941	Planejamento Integrado de Transportes e Uso do Solo	Conceituar os indicadores, instrumentos, processos, políticas sustentáveis e integrações entre o planejamento urbano de mobilidade e sistemas de transportes, bem como, seu funcionamento, previsão de demanda, e simulação de cenários através de ferramenta computacional.	Fornecer ao discente a compreensão da interação entre os sistemas de transportes e o uso do solo, para assim, através da aplicação, simulação e interpretação de modelos dinâmicos, promover uma aptidão para a avaliação de resultados perante indicadores de desempenho e políticas sustentáveis.
	EMB5939	Equilíbrio em Redes de Transportes	Apresentar a base teórica dos problemas matemáticos de minimização para representação do contexto geral de modelos de Equilíbrio do Usuário e suas extensões, com o intuito de desenvolver suas modelagens e resoluções de otimização, por meio de algoritmos no âmbito de alocação de tráfego em redes de transporte.	Percepção do discente para a identificação, implementação e interpretação dos resultados fornecidos pelos algoritmos, desenvolvidos e relativos a solução do problema de Equilíbrio do Usuário e suas extensões.
	EMB5940	Processos Estocásticos	Discernimento do discente para a formulação de modelos determinísticos e estocásticos, relacionados a simulação e interpretação de resultados na área organizacional, de transportes e suas modalidades.	Compreensão do discente para formular modelos, tanto determinísticos quanto estocásticos. Capacitação também, perante simulação e interpretação de resultados de modelagens na área de transportes e logística.

Fonte: Autora (2018).

Quadro 7 - Causas e efeitos das disciplinas do nono semestre.

Semestre	Código	Disciplina	Causas	Efeitos
9	EMB5901	Sistemas Inteligentes dos Transportes	Conceituar a utilização dos domínios e serviços associados aos Sistemas Inteligentes de Transportes, assim como, experienciar e manipular ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e controle dos sistemas de transporte.	Capacitar o discente para analisar as características dos sistemas especialistas em Engenharia de Transportes e Logística, e também, manipular ferramentas computacionais de suporte ao planejamento e controle dos sistemas de transportes.
	EMB5908	Roteirização e Programação em Transportes	Apresentar a formulação de modelos e técnicas de soluções heurísticas aplicadas, em problemas de roteirização de nós, arcos, geral, alocação de frotas, geração de escalas e alocação de tripulantes.	Proporcionar ao discente os conhecimentos teóricos e práticos sobre a programação em transportes, juntamente com a capacidade de elaborar modelagens matemáticas para aplicação em soluções de problemas de roteirização.

	EMB5935	Simulação em Transportes	Conceituar os tipos de modelos de simulação e suas dinâmicas espaciais e de sistemas, visando a aplicação de ferramentas de simulação em redes de sistema de transporte multimodal e integrado.	Desenvolver a capacidade para a modelagem, interpretação e simulação urbana e de transportes, perante impasses relacionados a integração e a multimodalidade.
	EMB5962	Planejamento Estratégico	Teorizar os conceitos de definição e princípios de estratégica, assim como, o planejamento estratégico, tático e operacional	Percepção do discente perante a formulação, implementação e avaliação do planejamento estratégico e seus princípios, na área organizacional e de transportes.

Fonte: Autora (2018).

Após as causas e efeitos das disciplinas específicas de ETL, apresentadas conforme seus conteúdos transmitidos e o possível objetivo de conhecimento alcançado pelo discente, foram verificados a existência de relações entre os conceitos abordados pelas disciplinas em questão.

Levando em consideração, a experiência da autora discente acadêmica de ETL deste trabalho, pela oportunidade de conhecimento adquirido no curso, fez com que a existência de relação entre os conteúdos e conceitos abordados, ocorresse através da percepção explícita das causas e efeitos das disciplinas específicas apresentadas.

As relações observadas, envolvem os conteúdos que poderiam se integrar na prática, dando subsídios para o conceito BIM e métodos de ensino aprendizagem. Dessa forma, a integração neste trabalho, é tida com base nas disciplinas que possuem abordagens de conceitos em particular, umas com as outras, e que também, poderiam ser complementares, de modo a uma contribuir com a outra, e conseqüentemente, formarem uma interoperação de informações.

Portanto, fez-se necessária a realização de uma organização, entre tais disciplinas e suas abordagens, sendo em particular ou em contribuição, umas com as outras. Com isso, perante o conceito de integração pretendida, a organização das disciplinas específicas, é explicada e verificada no item 4.3.

4.3 RELAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Na terceira fase, do modelo de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), teve o propósito de estabelecer um critério de alocação de disciplinas específicas do curso, conforme suas abordagens em comum.

O critério de alocação das disciplinas específicas do curso de ETL, com aspectos em comum, se deu em forma de tópicos de relações dos conhecimentos. Dessa maneira, de acordo com as áreas predominantes de atuação das disciplinas, foram escolhidos os nomes dos tópicos de alocação, conforme a abrangência de seus conceitos e conteúdos transmitidos. Por isso, os nomes escolhidos foram: Política de Transportes Sustentáveis, Técnicas de Análises de Transportes, Operação dos Modos de Transporte, Ferramentas de Suporte à Análise, Planejamento Organizacional e Métodos de Otimização.

Assim, partindo desse pressuposto de abordagens predominantes em comum, entre os conceitos analisados por causas e efeitos das disciplinas, os tópicos podem ser melhor explicados por suas abrangências a seguir:

- Política de Transportes Sustentáveis: tópico abordado pelas disciplinas que possuem em comum a visão de políticas ambientais e sociais relacionadas às práticas urbanas, com embasamento de transporte sustentável. Dessa maneira, os conteúdos envolvem métodos de soluções para problemas urbanos, que são ocasionados pela falta de planejamento entre sistemas de transportes e organização viária, incentivos para transporte público e alternativas de transporte não motorizado. Relacionam-se também, estratégias para minimização de impactos ambientais negativos dos transportes, melhorias de desempenho da mobilidade e qualidade de vida da sociedade.
- Técnicas de Análises de Transportes: item descrito pelas disciplinas em comum, que envolvem técnicas destinadas a processos em vias de transporte já implantadas e utilizadas, principalmente quando tratam-se do planejamento de transportes e características apresentadas pela organização da sociedade. Nesse sentido, os conteúdos permitem procedimentos de soluções e informações de transportes por população, perante problemas de alocação de viagens e acessibilidade, em sistemas de cargas e passageiros.
- Operação dos Modos de Transporte: conjunto destinado para as disciplinas que envolvem a relação dos princípios das diferentes modalidades existentes, e a prática para desenvolver soluções na presença de problemas operacionais dos modos de transporte. Assim, as disciplinas apresentam abordagens sobre o planejamento dos terminais das modalidades, bem como, a operação, gerenciamento e modelagem presentes nos modos. Porém, tem-se maior ênfase no modo de transporte rodoviário, onde buscam-se sanar problemas de capacidade, dimensionamento e segurança.

- Ferramentas de Suporte à Análise: grupo referente as disciplinas que promovem a modelagem e simulação, focadas na eficiência de processos em sistemas de transportes e áreas urbanas. Com isso, aborda-se o desenvolvimento de sistemas e a aplicação de ferramentas para alcance de soluções mais condizentes com a realidade, tendo em vista, melhores resultados para problemas abordados ao longo do curso.
- Planejamento Organizacional: tópico relacionado pelas disciplinas que abrangem o planejamento, gerenciamento e monitoramento de atividades, do sistema organizacional e de transportes. Assim, são abordadas técnicas conceituais e estratégicas sobre economia, custos, logística, empreendedorismo, desenvolvimento de projetos, programação de atividades, gestão de processos e de pessoas.
- Métodos de Otimização: item destinado as disciplinas que buscam a possível solução ótima, aproximada ou não, dos problemas organizacionais e de transportes. Dessa forma, promovem a utilização de métodos da pesquisa operacional, de forma a empregar a modelagem de funções matemáticas, simulação em ferramentas e tomadas de decisões.

Nesse contexto, com os tópicos especulados por meio de relações, em comum, provenientes das causas e efeitos levantados sobre as disciplinas específicas do curso de ETL, foi possível ter o embasamento necessário, para realização da distribuição da alocação das disciplinas, conforme seus requisitos de integração. Por esse motivo, essa integração, pode ser verificado através de um mapeamento inicial das disciplinas específicas.

4.4 MAPEAMENTO INICIAL DAS DISCIPLINAS

O mapeamento inicial de integração das disciplinas específicas do curso de ETL, trata-se da última fase da estruturação da informação do CTJ, adaptada de Davenport (2002). Em razão disso, o mapeamento estabeleceu-se a partir dos tópicos de relação dos conhecimentos, verificados no item 4.3, provenientes da abordagem em comum de conteúdos levantados nas causas e efeitos das disciplinas específicas, no item 4.2.

Por conseguinte, a alocação das disciplinas específicas, ocorreu em vista de comparações entre abordagens em particular, de maneira a serem destinadas a seus tópicos abrangentes. Com isso, foi realizada uma legenda do mapeamento inicial das disciplinas, por motivos de clareza e organização, dos tópicos abrangentes e suas alocações pertinentes de

disciplinas específicas. A legenda, pode ser verificada na Figura 7, segundo cores de diferenciação para os tópicos de relação dos conhecimentos apresentados.

Figura 7 - Legenda do Mapeamento Inicial das Disciplinas.

	• Políticas de Transportes Sustentáveis
	• Técnicas de Análises de Transportes
	• Operação dos Modos de Transportes
	• Ferramentas de Suporte à Análise
	• Planejamento Organizacional
	• Métodos de Otimização

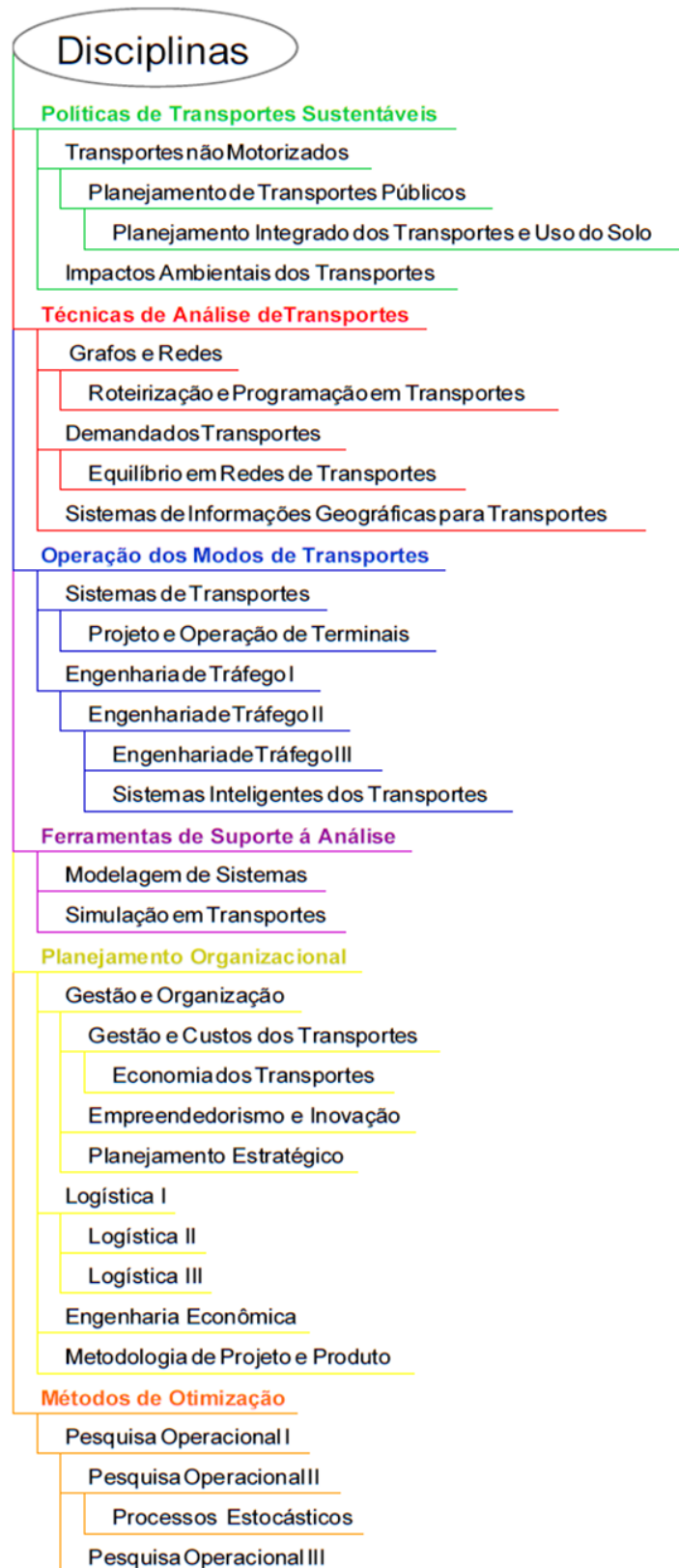
Fonte: Autora (2018).

Após a determinação da legenda, e ainda na fase de desenvolvimento do mapeamento deste estudo, optou-se por não levar em consideração os semestres em que as disciplinas são ofertadas. Tal postura, pode ser justificada, tanto de maneira explícita, pelas disciplinas em que a utilização de pré-requisitos é obrigatória para cursar determinadas disciplinas específicas, quanto pelo conceito BIM e de aprendizagem ativa ABP, onde a resolução de problemas pode demandar tempo na prática.

Ou seja, independente do semestre em que o discente estiver, ele vai ter que cumprir os pré-requisitos que são exigidos obrigatoriamente, porque esses, presentes no Anexo 1, e de acordo com Cavion et al. (2016), fazem parte da “[...] consolidação da sequência lógica, além da integração horizontal e vertical dos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos, avaliados sob o ponto de vista pedagógico”. E, se tratando, do conceito BIM e de aprendizagem ativa ABP, sobre a resolução de problemas que podem demandar tempo na prática, quando diferentes áreas e participantes trabalham em conjunto, estes, podem ser utilizadas em colaborações feitas de diferentes semestres diferentes, como continuação de estudos.

A partir disso, os pré-requisitos pertinentes as disciplinas, estes podem ser visualizados no mapeamento. Afinal, a maioria dos pré-requisitos, abordam assuntos em particular, definidos assim, por meio dos tópicos de relação de conhecimentos em comum. Desse modo, estes pré-requisitos, podem ser observados na Figura 8, em forma de níveis.

Figura 8 - Mapeamento inicial das disciplinas específicas do curso de ETL, conforme tópicos de alocação.



Fonte: Autora (2018).

Desse modo, como constatado previamente, leva-se em consideração os pré-requisitos das disciplinas, porém, são explorados apenas como forma de visualização e organização. Assim, os pré-requisitos podem ser observados em forma de níveis, a partir das disciplinas específicas de base, em seus devidos tópicos de relação dos conhecimentos. Conseqüentemente, as disciplinas que se encontram embaixo de outra, são dependentes da mesma, em forma de pré-requisitos.

Em vista disso, quando se trata de pré-requisitos que não fazem parte do mesmo tópico de abrangência, estes já estão subentendidos como incluídas nas fases quando cursadas pelo discente, de modo, a já estarem dando subsídios em forma de, tanto como em questões curriculares, quanto como forma de ensino aprendizagem aos outros assuntos. Nesse contexto, lembrando ainda a relação dos conhecimentos, no item 4.3, onde foram comentadas as relações em comum, e as complementares das disciplinas específicas, os pré-requisitos não alocados em mesmos tópicos de abrangência, podem ser explicados porque tiveram mais em comum com outro assunto de abrangência. E por isso, neste estudo, estes pré-requisitos, podem ser considerados conteúdos tidos como complementares, dando dessa forma, razão para a integração e propostas de ensino aprendizagem, em forma de ABP.

Portanto, mediante as fases desenvolvidas da estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), para o mapeamento inicial de integração das disciplinas específicas do curso de ETL, e utilizando-se do conceito BIM, se fez possível. Contudo, vão ser exploradas propostas de aprendizagem ativa, em forma de ABP, de modo a trazer a confirmação do desenvolvimento aqui apresentado, e incentivos para a expansão de habilidades e competências profissionais, que podem ser melhor exploradas ao longo da experiência de discente acadêmico.

5 APLICAÇÃO EXPLORATÓRIA

Neste capítulo, será apresentada o mapeamento final da integração das disciplinas específicas, em que, após os estudos da estruturação da informação do CTJ, por meio do modelo adaptado de Davenport (2002), se fez possível avançar para esta aplicação exploratória. Com isso, a integração BIM das disciplinas específicas, tem o intuito de ser justificada em forma de possíveis ensinamentos de aprendizagem ativa. Serão abordadas para as disciplinas específicas, conforme ABP, propostas de exemplos de projetos interoperáveis que podem ser explorados no curso de ETL. Assim, como recomendação para o desenvolvimento desses processos, seria interessante impulsionar um projeto de extensão destinado ao tema, afim de que, um núcleo gerenciador de discentes, interessados nestas propostas, acompanhassem o planejamento das mesmas.

5.1 PROPOSTAS DE ENSINO APRENDIZAGEM ATIVA NO CURSO DE ETL

De acordo com a aprendizagem ativa ABP e o conceito BIM, apresentados no referencial teórico, a integração das disciplinas específicas oferecidas pelo curso de ETL, pode ser dada através da metodologia de disciplinas interoperáveis. Dessa maneira, foram levados em consideração as ementas do PPC (2016/1), os planos de ensino e o mapeamento inicial de integração das disciplinas específicas profissionalizantes do CTJ, ofertadas pela UFSC.

E, com o intuito de incentivar o desenvolvimento pessoal e profissional dos discentes ao longo das fases, foram levantadas propostas em forma de exemplos de ensino ativo para a verificação da integração BIM das disciplinas. Com isso, por meio do desenvolvimento das fases da estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), foi levado em consideração os tópicos de relação dos conhecimentos, da fase 4.3, para serem justificadas as relações das disciplinas específicas, tratando-se das relações em comum e complementares, uma com as outras, das mesmas. Partindo desse pressuposto, as propostas de ensino aprendizagem, referentes a ABP, podem ser verificados em: Proposta de Ensino ativo I para Políticas de Transportes Sustentáveis, Proposta de Ensino ativo II para Operação dos Modos de Transporte e Planejamento Organizacional, Proposta de Ensino ativo III para Técnicas de Análises de Transportes e Proposta de Ensino ativo IV para Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a Análise.

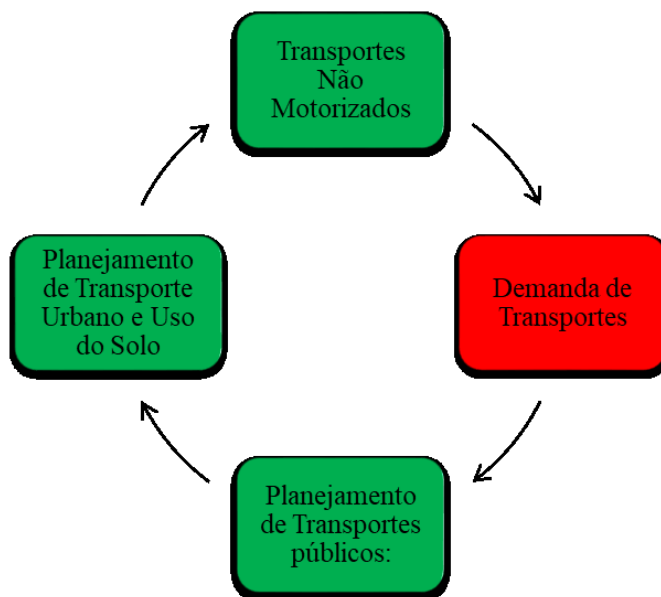
Porém, levando em consideração que estas atividades ABP podem demandar tempo na prática, por se tratarem de problemas reais em áreas da engenharia, considera-se o tempo ao decorrer de um semestre para o desenvolvimento das propostas em cada disciplina, já que a colaboração pode acontecer como subsídio de um semestre para o outro.

5.1.1 Proposta de Ensino ativo I para Políticas de Transportes Sustentáveis

Em razão disso, o primeiro exemplo abrange o tópico de relação dos conhecimentos intitulado de Políticas de Transportes Sustentáveis. Assim, a proposta em questão, tem o intuito de abordar os conteúdos referentes a essa abordagem, e com isso, foram escolhidas as disciplinas específicas de Transportes Não Motorizados (quarta fase), Demanda de Transportes (sexta fase), Planejamento de Transportes Públicos (sétima fase) e Planejamento de Integrado de Transporte e Uso do Solo (oitava fase). Todas as disciplinas aqui citadas utilizam as referências dos seus planos de ensinos, assim por ordem, da primeira até a última disciplina, foram consultados: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC (2018w), UFSC (2018a), UFSC (2018q) e UFSC (2018p).

Dessa maneira, as cores das disciplinas estão relacionadas a partir da legenda apresentada no item 4.4, de mapeamento inicial da integração dessas disciplinas. Assim, percebe-se nesta proposta, que a maior parte das disciplinas específicas estão alocadas no tópico de Políticas de Transportes Sustentáveis, por meio de suas abordagens sobre conteúdos em comum. E, se tratando da disciplina de cor diferente, essa faz suporte complementar de conteúdo, para a possível proposta de ensino ativo ABP, em forma de integração. Portanto, a proposta de ensino ativo I, pode ser observado na Figura 9, em forma de exemplo de ciclo interoperável destinado a essa área de abordagem.

Figura 9 - Ciclo Interoperável para Políticas de Transportes Sustentáveis



Fonte: Autora (2018).

Com isso, a interoperação de conteúdos entre as disciplinas observadas, pode ser verificada em forma de exemplos nos itens a seguir:

- Transportes não motorizados: o discente, quando cursando a disciplina, poderá contribuir com o desenvolvimento de pesquisas de campo e dispositivos de coletas de dados, como por exemplo, sobre a organização dos deslocamentos e os consumos da mobilidade urbana (UFSC, 2018w). De maneira, a fornecer subsídios para discentes quando cursantes, por exemplo, de Demanda de Transportes, que poderão se beneficiar com os dados sobre deslocamentos da mobilidade urbana.
- Demanda de Transportes: com o intuito de realizar a modelagem do modelo quatro etapas, de objetivo da disciplina, o discente se beneficiará com os dados já coletados pelo estudante da disciplina de Transportes não Motorizados (UFSC, 2018a). E assim, de forma análoga, compartilhar resultados concretos e reais, em forma de subsídio para outras disciplinas, assim como, a de Planejamento de Transportes Públicos, que poderão usar esses dados para aplicação em transportes públicos.
- Planejamento de Transportes Públicos: levando em consideração os resultados do modelo de 4 etapas, realizado na disciplina de Demanda de Transportes e utilizado como suporte nessa, o discente poderá realizar análises sobre a concepção de sistemas para melhoria do desempenho do sistema, como por exemplo, de aplicação no transporte público (UFSC, 2018q). E assim, disponibilizar os dados

encontrados, como produto final para Planejamento Integrado de Transportes e Uso do Solo.

- Planejamento Integrado de Transporte e Uso do Solo: com a colaboração da disciplina anterior, pode-se propor a manipulação de modelos de uso do solo e simulação dinâmica, com o conceito de planejamento integrado para deslocamentos motorizados, e não motorizados. E com isso, continuar a colaboração entre outras disciplinas, ou então ao final da colaboração fornecer análises de resultados de simulações para a disciplina de origem, como e para que o discente de Transporte Não Motorizado, entenda a aplicação e o produto final do estudo (UFSC, 2018p).

Com isso, deve-se considerar que podem surgir diferentes abordagens para o mesmo problema, e assim a ocorrência da necessidade de suporte de outras disciplinas para um estudo mais completo e concreto. Além disso, pode-se abordar também outros temas de estudos do curso de ETL, onde pode ser observado pelo exemplo de Ensino ativo II, para Operação dos Modos de Transporte.

5.1.2 Proposta de Ensino ativo II para Operação dos Modos de Transporte e Planejamento Organizacional

Em relação ao tópico de Operação dos Modos de Transportes, como forma de abordagem para ensino ativo, pode-se abranger os conteúdos das disciplinas específicas de Sistemas de Transportes (quarta fase), Engenharias de Tráfego (sexta, sétima ou oitava fase), Sistemas de Informações Geográficas dos Transportes (sétima fase) e Sistemas Inteligentes dos Transportes (nona fase). Ambas, possuem abordagens de aspectos técnicos em comum (cores iguais), e em complementar (cor diferente).

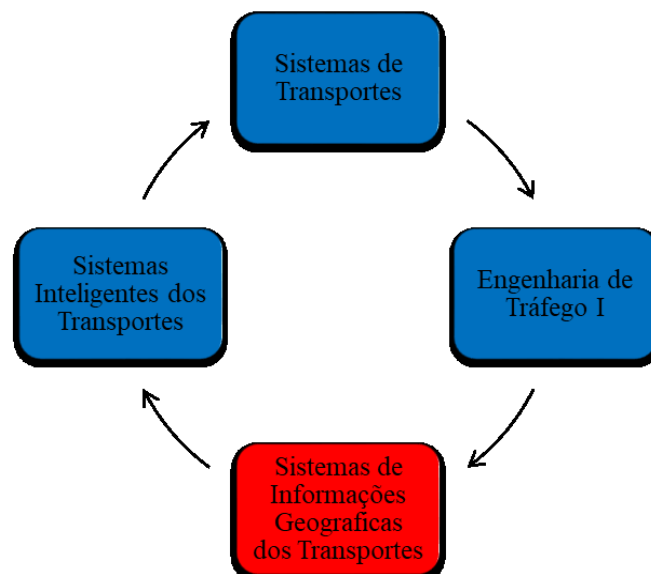
As disciplinas citadas, menos as Engenharias de Tráfego que foram consultadas pelo PPC (2016/1), são baseadas por seus planos de ensino, cuja referências estão em ordem conforme: UFSC (2018v), UFSC (2018t) e UFSC (2018u). Dessa maneira, podem ser observados nos tópicos a seguir:

- Sistemas de Transportes: o discente poderá contribuir com o levantamento de aspectos técnicos, tanto como desenvolvimento de estratégias para aumentar a qualidade e produtividade dos transportes, quanto através de coleta de dados de fluxo de cargas e passageiros, utilizando-se o auxílio de equipamentos (UFSC, 2018v). Para assim, compilar seus principais fatores de influência na escolha do meio de transporte e subsidiar disciplinas de Engenharia de Tráfego (I, II ou III).

- Engenharias de Tráfego: Após estudos preliminares oriundos da matéria anterior, o discente cursante em questão, poderá colaborar e continuar estudos abordando aspectos sobre polos geradores de tráfego, impactos no sistema viário, capacidade de rodovias. E assim, poder dar suporte para outras disciplinas, como por exemplo, Sistemas de Informações Geográficas dos Transportes (PPC, 2016/1).
- Sistemas de Informações Geográficas dos Transportes: Como suporte de disciplinas anteriores, o discente poderá desenvolver a aplicação da teoria na utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), através de tratamento e análise de dados espaciais, relacionados as áreas de transportes, buscando melhorias em mobilidade e infraestrutura urbana (UFSC, 2018t).
- Sistemas Inteligentes dos Transportes: Buscando melhorias também em relação a mobilidade e infraestrutura urbana, o aluno poderá desenvolver aplicações práticas de simulações de suporte ao planejamento e controle dos sistemas de transportes, levando em conta a capacidade viária e fluxo de veículos. Podendo assim, analisar e buscar soluções sobre tecnologias dos sistemas especialistas em Engenharia de Transportes e Logística (UFSC, 2018u). E, também, realizar feedbacks para a disciplina inicial da proposta, para que os discentes entendam a realização de seus estudos, como forma de produto final.

Dessa maneira, os exemplos de ensino ativo em forma de ciclo interoperável para Operação dos Modos de Transporte, são ilustrados pela Figura 10.

Figura 10 - Ciclo Interoperável para Operação dos Modos de Transporte



Fonte: Autora (2018).

De forma análoga, mas em relação ao tópico de Planejamento Organizacional e partindo da mesma disciplina de Sistemas de Transportes (quarta fase), o discente poderá contribuir colaborativamente com disciplinas de Projeto e Operação de Terminais (sexta fase), Gestão e Custos de Transportes (sétima fase) e Economia dos Transportes (oitava fase). A partir disso, as disciplinas de mesma cor têm aspectos em comum entre si, e as de cores diferentes, aspectos colaborativos. Assim, em ordem, as disciplinas específicas foram baseadas nas referências: UFSC (2018v), UFSC (2018r), UFSC (2018h) e UFSC (2018b).

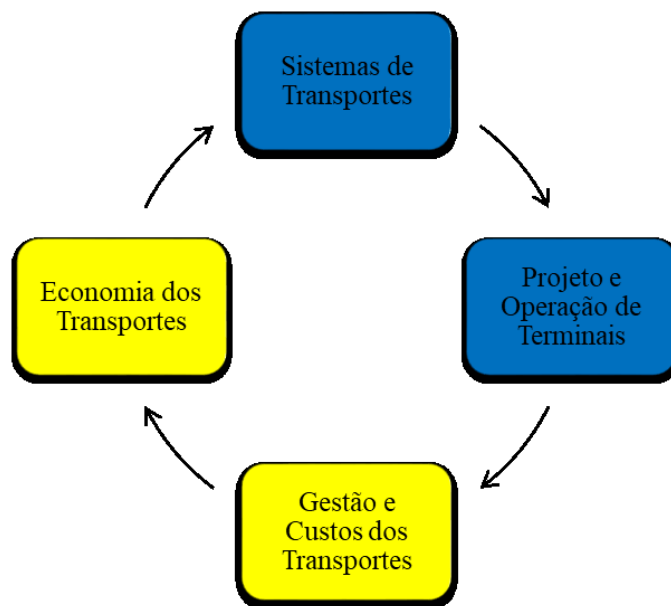
As disciplinas específicas podem contribuir com possíveis levantamentos de viabilidade econômica, financeira e custos de projetos rodoviários, por exemplo. Assim, os possíveis levantamentos de estudos, para tais disciplinas, podem ser representados pelos itens:

- **Sistemas de Transportes:** o discente poderá contribuir com o levantamento de aspectos financeiros, como desenvolvimento de estratégias para aumentar a produtividade e eficiência dos modos de transportes e até terminais, utilizando-se de critérios como custos e investimentos na área. Para assim, analisar seus principais fatores de influência na escolha do meio de transporte ou terminal viável, podendo subsidiar dessa forma a disciplina de Projeto e Operação dos Terminais (UFSC, 2018v).
- **Projeto e Operação de Terminais:** o discente poderá relacionar e verificar os aspectos de localização, porte e operação dos terminais de diferentes modalidades, sendo de passageiros ou de cargas. Dessa maneira, realizar análises com as necessidades ambientais, econômicas e físicas de viabilização dos terminais. E assim, poder dar suporte para outras disciplinas mais específicas, como por exemplo, Gestão e Custos de Transportes e Economia dos Transportes, as quais, poderão realizar estudos sobre os aspectos econômicos destes aspectos de localização, porte e operação dos terminais (UFSC, 2018v).
- **Gestão e Custos de Transportes:** Afim de complementar os estudos das disciplinas relacionadas anteriores, o discente poderá realizar aplicações sobre estrutura de custos aplicados aos terminais de diferentes modos de transportes. Com isso, estudos sobre tarifação e formação de preço de venda podem colaborar com os demais (UFSC, 2018h).
- **Economia dos Transportes:** Buscando melhorias na área de investimentos em transportes, relacionados aos diferentes modos e suas especificidades levantados por disciplinas anteriores, pode-se contar com pesquisas focadas em políticas

econômicas, inflação e relações internacionais. Além de proporcionar dessa forma aplicações e possíveis soluções sobre oferta e demanda no mercado, também poderá colaborar com feedbacks para as disciplinas que se relacionam com o estudo (UFSC, 2018b).

Neste contexto, os exemplos de ensino ativo em forma de ciclo interoperável para Planejamento Organizacional, são ilustrados pela Figura 11.

Figura 11 - Ciclo Interoperável para Planejamento Organizacional



Fonte: Autora (2018).

Considera-se que podem surgir diferentes abordagens para o mesmo problema e com isso a necessidade de suporte de outras disciplinas. Dessa maneira, porém alterando o foco do exemplo de ensino ativo, buscou-se outros temas de estudos do curso de ETL, o qual, será apresentado no tópico de Ensino ativo III para Técnicas de Análises de Transportes.

5.1.3 Proposta de Ensino ativo III para Técnicas de Análises de Transportes

Como forma de ensino ativo, em relação as disciplinas alocadas ao tópico de Técnicas de Análises de Transportes apresentado no mapeamento inicial, pode-se abranger os conteúdos que possuem abordagens em comum (cor igual) e complementares (cor diferente). Com isso, as disciplinas de Grafos e Redes (quinta fase), Pesquisa Operacional II (quinta fase), Logística III (oitava fase) e Roteirização e Programação em Transportes (nona fase). As devidas bases

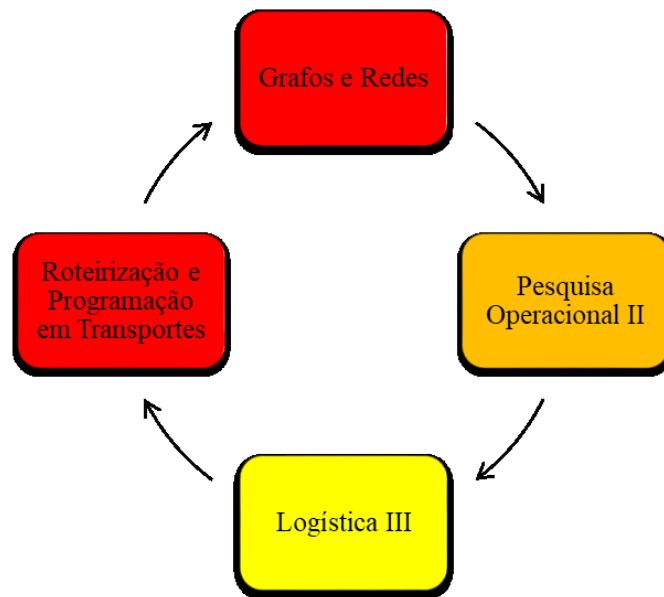
para este estudo, menos sobre a disciplina de Logística III que utilizou-se do PPC (2016/1), foram retiradas de: UFSC (2018i), UFSC (2018n), UFSC (2018s).

Dessa maneira, as disciplinas que foram escolhidas para este exemplo estão apresentadas conforme os itens:

- Grafos e Redes: o discente, quando cursando a disciplina, poderá contribuir com o a realização da formulação de problemas sobre conectividade, cobertura, caminhos mínimos e entre outros, na área de logística e transportes. Podendo assim, dar suporte a problemas de otimização de soluções na disciplina de Pesquisa Operacional II, por exemplo (UFSC, 2018i).
- Pesquisa Operacional II: utilizando-se de estudos citados que seriam disponibilizados pela disciplina de Grafos e Redes, o discente poderá colaborar com modelagens sobre os métodos de problemas lineares e não lineares presentes em áreas organizacionais e de transportes. Para assim, fornecer associação sobre seus métodos matemáticos de resolução e análise de resultados provenientes de solução ótima. E, assim, realizar a colaboração de dados para a disciplina de Logística III, que necessita de metodologias dessa natureza (UFSC, 2018n).
- Logística III: levando em consideração os resultados da disciplina de Pesquisa Operacional II utilizada como suporte nessa, o discente poderá realizar análises sobre o gerenciamento de unidades de estocagem, movimentação de armazéns, canais de distribuição e modalidades de entrega. Através disso, poderão ser disponibilizadas os estudos desenvolvidos, como produto final para a disciplina de Roteirização e Programação em Transportes, na qual, poderá apresentar roteiros de programação para a logística analisada (PPC, 2016/1).
- Roteirização e Programação em Transportes: com os conhecimentos teóricos e práticos apresentadas pelas disciplinas que poderão dar subsídios para essa, poderão ser desenvolvidas modelagens para aplicação de problemas em soluções via algoritmos de solução para problemas de roteirização. Com isso, poderá também, ser realizado o feedback dos resultados finais para com as outras disciplinas participantes (UFSC, 2018s).

Neste contexto, os exemplos de ensino ativo em forma de ciclo interoperável para Técnicas de Análises de Transportes são ilustrados pela Figura 12.

Figura 12 - Ciclo Interoperável para Técnicas de Análises de Transportes.



Fonte: Aatoria (2018).

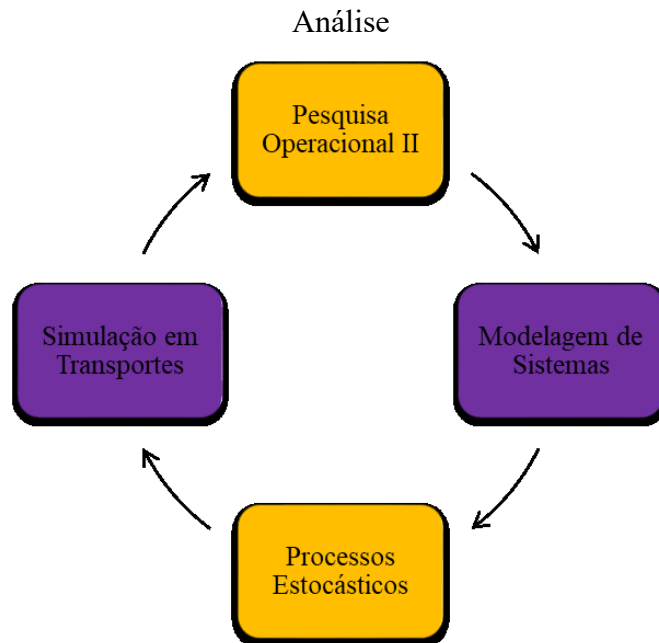
Dessa maneira, considera-se também, que podem surgir diferentes necessidades e abordagens para o mesmo problema. Porém alterando o foco do exemplo de ensino ativo, pela última vez, buscaram-se outros temas de estudos do curso de ETL que estão apresentados no tópico de Ensino ativo III para Técnicas de Análises de Transportes.

5.1.4 Proposta de Ensino ativo IV para Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a Análise

A última proposta de exemplo de ensino ativo deste trabalho, abrange os conteúdos em comum (cor igual), e complementares (cor diferente), das disciplinas específicas de Pesquisa Operacional II (quinta fase), Modelagem de Sistemas (quinta fase), Processos Estocásticos (oitava fase) e Simulação em Transportes (nona fase). Por meio dessa ideia, apenas a disciplina de Pesquisa Operacional foi baseada na UFSC (2018i), as outras disciplinas de Modelagem de Sistemas, Simulação de Transportes e Processos Estocásticos, foram utilizadas das referências do PPC (2016/1), e a outra restante, baseadas nas referências: UFSC (2018i).

As disciplinas estão alocadas no tópico de Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a Análise, ambos apresentados no mapeamento inicial conforme análises de relação dos conhecimentos, adaptado de Davenport (2002). Assim, a proposta de ensino ativo pode ser observada na Figura 13, em forma de um ciclo interoperável destinado a essas áreas.

Figura 13 - Ciclo Interoperável para Métodos de Otimização e Ferramentas de Suporte a



Fonte: Aatoria (2018).

Com isso, a interoperação de conteúdos entre as disciplinas observadas, pode ser verificada em forma de exemplos nos itens a seguir:

- Pesquisa Operacional II: o discente poderá desenvolver formulações matemáticas, objetivando a solução ótima de problemas lineares e não lineares provenientes de áreas de transportes. Como por exemplo, o método de Frank-Wolf, o qual é utilizado em problemas de fluxo de redes de transportes. Assim, seus métodos de resolução e análise de resultados necessitam da formulação matemática desenvolvida, e também da modelagem do problema que pode ser dada através de ferramentas de sistemas, disponibilizada pela disciplina de Modelagem de Sistemas (UFSC, 2018n).
- Modelagem de Sistemas: através de formulações matemáticas desenvolvidas no problema anterior, o discente participante dessa disciplina pode fornecer conhecimento de suporte sobre os formalismos da modelagem de sistemas em conjunto com as ferramentas que permitem o seu desenvolvimento. Permitindo assim, a modelagem prática do problema e a colaboração de resultados para disciplinas que podem usufruir desses dados, como por exemplo, Processos Estocásticos (PPC, 2016/1).

- Processos Estocásticos: o discente, quando beneficiado dos dados das disciplinas aqui levantadas nos itens anteriores, poderá realizar simulações de filas de veículos, perante condições de modelos determinísticos e estocásticos. Relacionados assim, com a interpretação e comparação de resultados, quando utilizados no modo rodoviário de transportes para sanear problemas de fluxos. Dessa maneira, os estudos também podem ser subsídios para a disciplina de Simulação de Transportes, onde pode-se usufruir como forma de resolução para melhoria de infraestrutura e fluxo viário (PPC, 2016/1).
- Simulação em Transportes: quando apresentados os tipos de modelos de simulação e suas dinâmicas espaciais, pode-se obter aplicação da resolução de problemas através de ferramentas de simulação em redes de sistema. De maneira, a buscar soluções para problemas de fluxo de veículos, como por exemplo, em medidas de melhorias na infraestrutura viária, dimensionamento de semáforos e projetos de intermodalidades (PPC, 2016/1).

Neste cenário, conforme os outros exemplos, lembra-se que podem surgir a ocorrência da necessidade de suporte de outras disciplinas, onde abordagens diferentes para o mesmo problema podem surgir.

Portanto, finalizando as propostas de exemplos de ensino ativo, que foram baseados conforme as ementas do PPC (2016/1), planos de ensino do curso de ETL, e também verificados através dos tópicos de alocações exibidos pelo mapeamento inicial de integração das disciplinas específicas, perante fases do modelo adaptado de Davenport (2002), o mapeamento de integração final pôde ser desenvolvido e realizado. Portanto, o mapeamento final, leva em consideração os conceitos BIM de integração e interoperação, juntamente com as justificativas das propostas de exemplos de ensino aprendizagem ativa, via ABP.

5.2 MAPEAMENTO FINAL DAS DISCIPLINAS DE ACORDO COM O CONCEITO BIM E MÉTODO ABP

Utilizando-se do modelo de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), e do conceito BIM, sobre a interdisciplinaridade e integração das disciplinas do curso de ETL, o mapeamento final pôde ser desenvolvido. A partir disso, utilizou-se também, de propostas de exemplos de ensino ativo, como forma de justificativas de incentivos via ABP, em múltiplos projetos interoperáveis das disciplinas específicas.

O mapeamento final das disciplinas específicas, leva em consideração também, todos os aspectos levantados nos itens 4.3 e 4.4, os quais, fazem menção em como este estudo foi estruturado. Os itens, são referentes em como foi estabelecida a relação dos conhecimentos e os aspectos do mapeamento de integração inicial das disciplinas específicas, respectivamente. Esses aspectos, sobre o mapeamento inicial, são relativos a observação sobre a exploração dos semestres e a organização dos pré-requisitos.

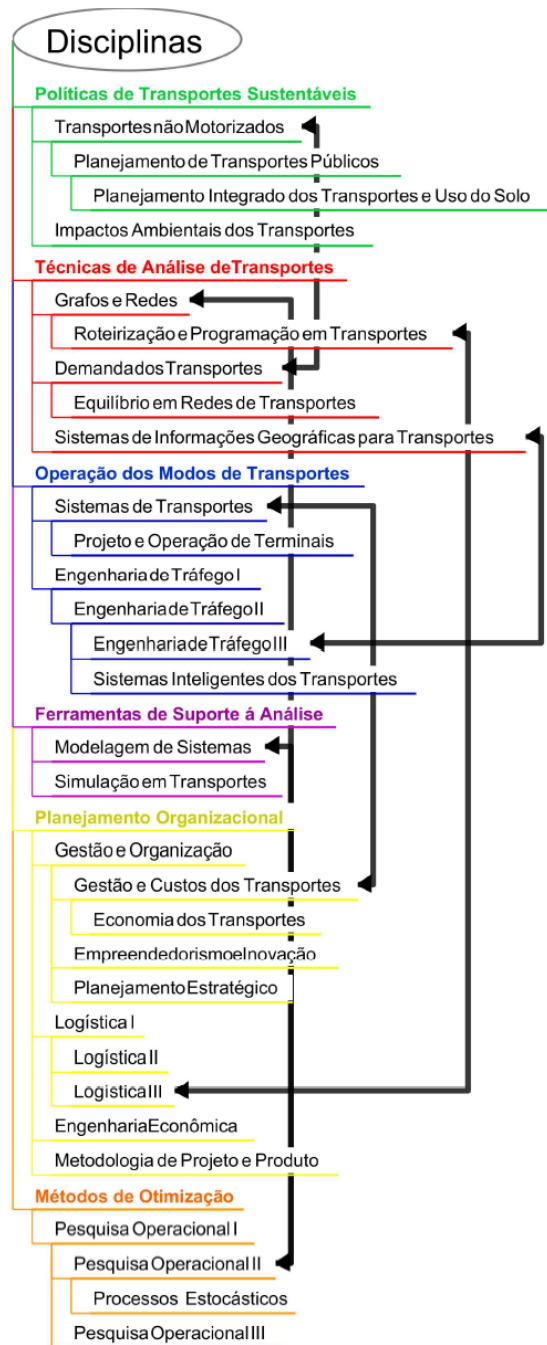
Em relação a exploração dos semestres, que não estão presentes no mapeamento, estes podem ser explicados apenas pelo cumprimento dos pré-requisitos que são exigidos obrigatoriamente. A partir disso, os pré-requisitos pertinentes as disciplinas, estes podem ser visualizados em forma de níveis no mapeamento final, assim como, vistos no mapeamento inicial.

Como já vistos anteriormente, no mapeamento inicial, a maioria dos pré-requisitos das disciplinas específicas, abordam assuntos em particular. E, como constatado na relação dos conhecimentos em comum das disciplinas específicas, tanto os pré-requisitos, como as outras disciplinas com conceitos em particular, nessa fase, estão alocadas em forma de integração.

Porém, para o mapeamento final, foram adicionadas flechas pretas entre as disciplinas que podem colaborar mediante feições de complementação de conteúdos, como constatados nas propostas de exemplos de ensino ativo em disciplinas, onde, estas apresentaram cores diferentes dos tópicos abordados. Dessa maneira, pôde-se completar a integração, perante as disciplinas específicas, com os assuntos complementares, apresentadas nas propostas via ABP.

E, assim, o mapeamento final das disciplinas, pode ser verificado na Figura 14, com base no modelo adaptado de Davenport (2002), para integração das informações das disciplinas, conforme conceito BIM e aprendizagem ativa ABP.

Figura 14 - Mapeamento final das disciplinas de acordo com BIM e ensinos ativos.

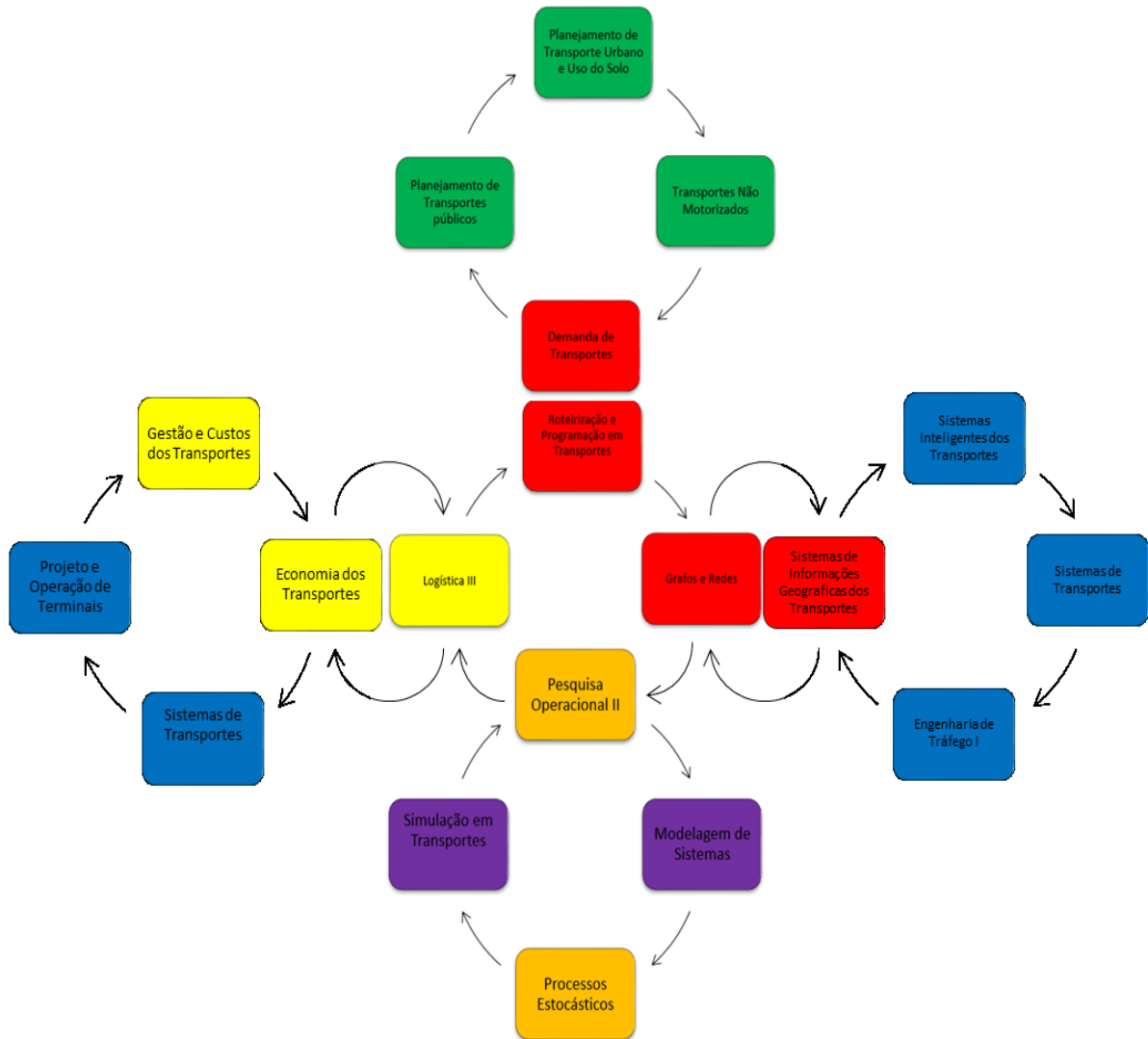


Fonte: Autora (2018).

Por meio do mapeamento final exposto, e das análises ocorridas nas fases de desenvolvimento, verifica-se que é possível realizar projetos de interdisciplinaridade e integração das disciplinas a partir de suas particularidades em comum, e em complementar. Verifica-se também, na Figura 15, por meio dos tópicos explorados, na relação dos conhecimentos pelo item 4.3, a interoperação dessas disciplinas específicas como um todo. De

maneira, a ocorrer na interoperação, troca de informações e conteúdos por diferentes disciplinas específicas, sendo elas em comum, ou em complementar a outras.

Figura 15 - Interoperação na Relação dos conhecimentos dos Ensinos Ativos



Fonte: Autora (2018).

Porém, destaca-se a importância das disciplinas básicas do curso de ETL, divididas neste estudo como básicas I e básicas II, conforme o Quadro 8, que entram implicitamente na interoperação da relação dos conhecimentos dos ensinos ativos.

Quadro 8 - Disciplinas Básicas para o curso de ETL.

	Disciplinas
Básicas I	Comunicação e Expressão
	Geometria Analítica
	Calculo Diferencial e Integral I
	Representação Gráfica
	Física I
	Introdução a Engenharia de Transportes e Logística
	Calculo Diferencial e Integral II
	Ciência, Tecnologia e Sociedade
	Álgebra Linear
	Química Tecnológica
	Cálculo Numérico
	Cálculo Vetorial
	Ciência dos Materiais
	Estática
	Séries e Equações diferenciais
	Física II
	Física III
	Mecânica do Sólidos
	Fenômenos de Transportes
	Eletricidade Aplicada
Básicas II	Programação I
	Programação II
	Programação III
	Estatística e Probabilidade

Fonte: Autora (2018).

Assim, como na Figura 16, as disciplinas básicas I, além de formarem a base para o entendimento das disciplinas específicas profissionalizantes, são essenciais para o aprendizado e a compreensão de todos os ciclos dos ensinos ativos, que foram apresentados. As disciplinas básicas II, também fazem parte da base das disciplinas profissionalizantes, porém, são ferramentas importantes para transformar o conhecimento adquirido pelas disciplinas básicas I, em métodos e programas a serem implantados e utilizados nos ciclos dos ensinos ativos.

Figura 16 - Interoperação dos tópicos de Relação dos conhecimentos.



Fonte: Autora (2018).

Partindo disso, busca-se apresentar a visão da autora discente acadêmica, sobre uma provável mudança de padrão de ensino, por meio do compartilhamento de ideias com abordagens de ensino ativo ABP, em relação a problemas reais. Para assim, alcançar o fornecimento de um possível melhor desenvolvimento do conhecimento com o discente.

Por esse motivo, o conceito BIM, utilizado como base para projetos interoperáveis, conforme Figura 17, se fez útil na aplicação deste estudo de caso. Com isso, por demandar a interoperação das disciplinas, houve certa coerência de relações perante as exigências das propostas de exemplos de ensinamentos ativos ABP, de maneira a incentivar a integração de pessoas diferentes trabalhando em partes separadas de projetos buscando um bem comum. Além disso, neste contexto, as partes separadas devem trabalhar sempre de maneira conjunta, para que no

final sejam desenvolvidos conteúdos interoperáveis da pesquisa, e assim garantir um nível maior de realidade, eficiência, colaboração e comunicação entre os envolvidos nas atividades.

Figura 17 – Integração e Interoperação das Disciplinas do curso de ETL.



Fonte: Autora (2018).

Comparando a relação dos conhecimentos abordados na interoperação das disciplinas do curso de ETL, com a maneira tradicional dos projetos não integrados na prática, percebe-se o uso de estratégias modernas de educação no desenvolvimento desse estudo de caso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à interação entre as disciplinas e a realidade sob forma de resolução de problemas práticos reais, no meio acadêmico, contribui-se dessa forma, como tendências modernas de educação. Por meio da exigência de que o discente possua papel ativo na obtenção de conhecimento, a aplicação do conhecimento em problemas tidos como reais, resulta em aptidões de auto aprendizado e pensamento crítico exigidos pelo mercado de trabalho, o que pode, conseqüentemente proporcionar o objetivo da formação integral do discente. Com isso, para que tais técnicas de conhecimento sejam possíveis, é requerida a gestão concisa do recurso tido como conhecimento em projetos interoperáveis, onde, projetos acadêmicos precisam se integrar, desenvolver e compartilhar dados informativos interdependentes.

Assim, adotando o conceito BIM, por sua modernidade e eficiência em áreas de gerenciamento informações em múltiplos projetos interoperáveis, este trabalho teve como objetivo principal analisar a integração das disciplinas específicas do curso de ETL, de forma a dar subsídios para o método ABP de aprendizagem ativa, em projetos interoperáveis no CTJ. Isto se tornou possível por meio do desenvolvimento do estudo de caso, para as disciplinas específicas do curso de ETL, por meio da bagagem discente acadêmica da autora e da análise dos documentos acessíveis da grade curricular de 2016, caracterizando-se dessa maneira, o objeto de estudo.

Quanto aos objetivos específicos, o primeiro buscou-se explorar a interdisciplinaridade e integração das disciplinas específicas do curso de ETL. Por esse motivo, adotando o modelo de gestão de fluxo de informação, por meio do modelo de estruturação da informação do CTJ, adaptado de Davenport (2002), foi possível apresentar os critérios de desenvolvimento para o caso. O segundo objetivo específico, propôs sob a perspectiva BIM, estudar o método de ensino ativo ABP, seguindo critérios da gestão da informação de múltiplos projetos interoperáveis no meio acadêmico, e com isso, foi possível ser descrito e atendido conforme os documentos consultados.

O terceiro, e último objetivo específico também com base no conceito BIM, teve como o intuito apresentar o mapeamento das disciplinas específicas do curso. Essa verificação, se deu por meio de exemplos de ensino ativo ABP, onde obteve-se as perspectivas das disciplinas de integração de ETL, quanto à percepção da pesquisadora e sobre o que foi observado ao longo da análise.

Sucintamente, as pesquisas e análises realizadas ao longo do trabalho através de documentos norteadores e exemplos de ensino ativo ABP, apontam que a proposta para explorar a interdisciplinaridade e integração das disciplinas do curso de ETL, tem potencial para ser eficiente e trazer melhoras para o desenvolvimento acadêmico e profissional de discentes. Porém, destaca-se a necessidade de gerenciamento e planejamento dessas propostas ABP, via núcleo de discentes, como por exemplo, em um projeto de extensão no meio acadêmico do CTJ. Além disso, seria importante estruturar um repositório integrado de informações necessárias como dados de entrada aos projetos e onde, também, pudessem ser disponibilizados os resultados das análises decorrentes dos estudos. Com isto cria-se um histórico de informações e evita-se retrabalho e sobreposição de dados. Nesse contexto, poderiam ser verificadas e até aplicadas as realizações do método apresentado, baseado em problemas reais práticos, para que tanto o professor quanto o discente atinjam seus objetivos de desenvolvimento profissional e pessoal.

6.1 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

Este estudo de caso, sobre a integração das disciplinas específicas do curso de ETL, foi inteiramente baseado por referências bibliográficas, documentos internos do CTJ, história profissional da orientadora e professora Simone Becker Lopes, e conhecimento adquirido pela autora desse trabalho de conclusão ao longo dos anos cursados no curso de ETL.

Por meio disso, os planos de ensino, os únicos documentos internos que foram adquiridos pela oportunidade de análise, esses não continham todas as disciplinas ofertadas pela grade de 2016. Caso que pode ser explicado, no documento PPC (grade 2016/1) desenvolvido por Cavion et. al. (2016), pelo fato do curso ter passado por uma readequação de disciplinas de ETL, conforme necessidade de atualizações de ementas do curso. A proposta de atualização de disciplinas, que surgiu em 2012, foi acatada desde 2014 por meio de estudos dos mesmos. Segundo autores, essa mudança, teria como objetivos a possível oferta de disciplinas específicas desde a quinta fase, a inclusão de pré-requisitos, o ajuste de carga horária das disciplinas e algumas exclusões de disciplinas da grade de 2012 que não estavam atendendo mais as características do curso.

Dessa forma, disciplinas que não chegaram a ser cursadas ainda e não eram ofertadas pela grade de 2012, não teriam seus planos de ensino ofertados. Portanto, as análises pertinentes de disciplinas de 2016, as quais serão oferecidas e não foram cursadas ainda, foram espelhadas apenas nas ementas dos conteúdos disponíveis no PPC de ETL, grade 2016.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Para propostas de trabalhos futuros, primeiramente sugere-se um estudo de aplicação da integração das disciplinas de ETL no curso, através da interoperação de conteúdos em forma de ensinamentos ativos ABP, por um núcleo de discentes em um possível projeto de extensão para esta área. Com isso, após a implementação da proposta analisada, com possibilidades de diagnósticos de conhecimento, pode-se mostrar e identificar a eficiência de ensinamentos ativos para com os discentes.

Outra sugestão relevante se daria por meio da integração de disciplinas e a realização de ensinamentos ativos ABP, como forma de análise para os outros cursos da UFSC, pertencentes ao CTJ, com possibilidades de apresentação de interoperação dos conteúdos ofertados pelas disciplinas dos cursos estudados.

Por fim, aponta-se como uma última sugestão um estudo de interoperação conjunta, utilizando-se de disciplinas de todos os cursos do CTJ. Assim, poderão ser analisadas, ao menos uma disciplina de cada curso, de maneira a realizar a integração de conteúdo das engenharias, como um só.

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, C. **Learning Online with Games, Simulations, and Virtual Worlds: Strategies for Online Instruction**, Jossey-Bass, San Francisco. 2009.
- ALTER, S. **Information systems: a management perspective**. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1999.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Review and Analysis of Current Strategies for Planning a BIM Curriculum. In: International conference on applications of it in the aec industry& accelerating bim research workshop, 27., Cairo, 2010. **Proceedings...** Cairo: Virginia Tech, 2010.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Ensino de BIM: tendências atuais no cenário Internacional. **Gestão & tecnologia de projetos**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 67-80, dez. 2011.
- BARRETT, G., SELMAN, D. & THOMAS, G. **Interprofessional Working in Health and Social Care: Professional Perspectives**. Basingstoke: Palgrave Macmillan. 2005.
- BEAL, A. **Gestão estratégica da informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. São Paulo (SP): Atlas, 2004.
- CARDIERI, E. A formação inicial dos educadores: os formadores e sua prática. In: MACEDO, E.; MACEDO, R. S.; AMORIM, A. C. (Org.). **Como nossas pesquisas concebem a prática e com ela dialogam**. Campinas: GT - Currículo - ANPED, 2008, v., p. 94-99.
- CARDOSO, A. M. P. **Pós Modernidade e Informação: Conceitos Complementares**. Perspectivas em Ciência da Informação, v.1, n.1, p. 63-79, jan-jun1996.
- CARDOSO, I.M.; LIMA, R. S. **Métodos ativos de aprendizagem: o uso do aprendizado baseado em problemas no ensino de Logística e Transportes**. Transportes (Rio de Janeiro), v. 20, p. 77-86, 2013.
- CAVION, R.; ZAGHENI, E. S. S.; PFÜTZENREUTER, A. H. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Transportes e Logística: GRADE 2016/1**. 2016. Disponível em: <http://transporteslogistica.joinville.ufsc.br/files/2013/10/PPC-2016_1_ETL_.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.
- COSTA, M. M. R. D. **Procedimentos para aplicação de mapas semânticos como estratégia para criação do conhecimento organizacional**. 195 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, 2003.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 1998.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. 5. ed. São Paulo: Futura, 2002.

DAVENPORT, T. H.; PRUSSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia**. 1. ed. SÃO PAULO: LOYOLA, 2011. v. 3000. 173p.

FELDER, R. M. e L. K. SILVERMAN. **Learning and Teaching Styles in Engineering Education. Engineering Education**. v. 78, n. 7, p. 674–681, 1998.

GARRUTTI, É. A.; SANTOS, S. R. A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, Marília, v. 4, n.2, p. 187-197, 2004.

GONÇALVES, C. A.; GONÇALVES F. C. Tecnologia da Informação e Marketing - Como obter clientes e mercados. **Revista de administração de Empresas**, v. 35, n. 4, p. 21-32, jul/ago. 1995.

KURI, N. P.; SILVA, A. N. R. Uma estratégia de ensino em transportes apoiada nos perfis de personalidade dos estudantes apoiada nos perfis de personalidade dos estudantes. In: TRANSPORTES, XVIII. 2010, São Carlos. **Anais....** Florianópolis: Anpet, 2010. p. 30 - 37.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1995. 92 p.

MORIN, E. O Método3: O conhecimento do conhecimento. 2.a ed. Portugal: Publicações Europa-América, 1996. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

ORTOLANI, L. F. B. A. **A tecnologia da informação na administração pública**. 2009. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1858>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

PEREIRA FILHO, Z. R.; SERRA, E. G. BIM e a gestão integrada de territórios urbanos sustentáveis: um estudo sobre o planejamento urbano integrado e sustentável na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 2, n. 2, p. 384-396, 2015.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense. 1980.

RUBEN, B. **Simulations, Games, and Experience-Based Learning: The Quest for a New Paradigm for Teaching and Learning**. *Simulation & Gaming*, v. 30 n. 4, p. 498–505, 1999.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005. 138p.

SILVA JUNIOR, Carlos Alberto Prado da. **Engenharia de Transportes no Ensino de Graduação: Competências, Habilidades, Processo de Ensino-Aprendizagem e Avaliação**. 2014. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Demanda dos Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018a. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Economia dos Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018b. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Empreendedorismo e Inovação. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018c. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Engenharia de Tráfego I. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018d. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Engenharia Econômica. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018e. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Equilíbrio em Redes de Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018f. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Gestão de Custos dos Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018g. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Gestão e Organização. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018h. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Grafos e Redes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018i. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Logística I. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018j. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Metodologia de Projetos e Produto. Curso de Engenharia de Transportes e

Logística 2018k. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Impactos Ambientais dos Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018l. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Pesquisa Operacional I. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018m. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Pesquisa Operacional II. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018n. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Planejamento Estratégico. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018o. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Planejamento Integrado dos Transportes e Uso do Solo. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018p. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Planejamento dos Transportes Públicos. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018q. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Projeto e Operação de Terminais. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018r. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Roteirização e Programação em Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018s. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Sistemas de Informações Geográficas para Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018t. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Sistemas Inteligentes de Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018u. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Sistemas de Transportes. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018v. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Tecnológico de Joinville. Plano de Ensino de Transportes Não Motorizados. Curso de Engenharia de Transportes e Logística 2018w. Documentos disponibilizados pela Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes e Logística, 2018.

YEO, R. **Problem-based learning**: lessons for administrators, educators and learners. *International Journal of Educational Management*, v. 19 n. 7, p. 541–55, 2005.

ANEXO 1 – FLUXUGRAMA DOS PRÉ-REQUISITOS DE DISCIPLINAS DO CURSO ETL 2016/1

