

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E**  
**AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO HÍBRIDO DE**  
**ENSINO APRENDIZAGEM PARA APLICAÇÃO NA**  
**ENGENHARIA CIVIL**

**ALEXANDRE VAZ DIAS ALBUQUERQUE**

**ORIENTADORA: FABIANA SERRA DE**  
**ARRUDA**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL**  
**EM TRANSPORTES**

**BRASÍLIA - DF: DEZEMBRO / 2019**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO HÍBRIDO DE  
ENSINO APRENDIZAGEM PARA APLICAÇÃO NA  
ENGENHARIA CIVIL**

**ALEXANDRE VAZ DIAS ALBUQUERQUE**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM  
ENGENHARIA CIVIL.**

**APROVADA POR:**

---

**FABIANA SERRA DE ARRUDA, Dsc. (UnB)  
(ORIENTADOR)**

---

**PASTOR WILLY GONZALES TACO, Dsc. (UnB)  
(EXAMINADOR)**

---

**DIANNE MAGALHÃES VIANA, Dsc. (UnB)  
(EXAMINADOR)**

**DATA: BRASÍLIA/DF, 06 de DEZEMBRO de 2019.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

<p>ALBUQUERQUE, ALEXANDRE VAZ DIAS Desenvolvimento de um método híbrido de ensino aprendizagem para aplicação na Engenharia Civil [Distrito Federal] 2019. viii, 103 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 1990) Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 1. Abordagem Ativa.                      2. Processo de Ensino-Aprendizagem. 3. Ensino na Engenharia.                4. Planejamento de Transportes. I. ENC/FT/UnB</p>
--

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, A. V. D. (2019). Desenvolvimento de um método híbrido de ensino aprendizagem para aplicação na Engenharia Civil. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 103 p.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Alexandre Vaz Dias Albuquerque  
TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Desenvolvimento de um método híbrido de ensino aprendizagem para aplicação na Engenharia Civil  
GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2019

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

**Alexandre Vaz Dias Albuquerque**  
E-mail: vaz.alexandre.dias@gmail.com  
Brasília/DF - Brasil

“O mundo está nas mãos daqueles que  
têm a coragem de sonhar e correr o  
risco de viver seus sonhos.”  
Paulo Coelho

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por esse caminho que o Senhor me ajudou a trilhar. Sabemos que não foi fácil chegar no curso que eu queria e na faculdade almejada. Também não foi fácil a trajetória dentro da faculdade, problemas de saúde e de atividades poderiam ter me impedido de concluir o curso, porém mantendo a fé e a felicidade ao redor, concluo uma grande etapa na minha vida. Uma que é apenas o começo, porque os sonhos para a próxima fase são muito maiores e os desejos de trazer um impacto grande também.

Segundo, gostaria de agradecer minha mãe, meu pai e minha irmã. Minha vida seria muito diferente sem vocês ao meu lado. E podem ter certeza que vocês fazem parte dessa vitória junto comigo, levantamos junto essa conquista. Obrigado pelo apoio que vocês me deram nos momentos que mais precisei.

Agradeço também meus parentes por serem aliados e guias em diversos assuntos que passei ao longo da trajetória na faculdade.

Aos meus amigos, Nicholas, Calixto, Dias, Iago, Brito, Camargo e Coutinho, um imenso agradecimento. Iniciamos junto essa nova etapa, cada um em seus respectivos cursos, porém sempre apoiando uns aos outros e contribuindo para o crescimento individual de cada um.

Aos amigos que fiz durante meu início na UnB no curso de engenharia ambiental. Sempre falei e vou continuar repetindo, como foi bom ter começado minha graduação no curso de engenharia ambiental. Conheci pessoas fantásticas e amigos que mantereí para a vida. A Concreta Consultoria e Serviços e as pessoas fantásticas que conheci nessa empresa. Vocês não só fizeram da minha graduação muito melhor, mas também me ensinaram e me deram novos rumos no futuro profissional. Sem sombra de dúvidas, me fortaleci muito com vocês e levo amigos para a vida toda.

A minha orientadora Dr<sup>a</sup> Fabiana Serra de Arruda, que me recebeu com imenso carinho no PET e no projeto final, e teve paciência com minhas ideias diferentes, me ajudando a desenvolver o meu trabalho de conclusão de curso.

## RESUMO

A maioria das Instituições de Ensino Superior utilizam a metodologia tradicional de ensino. Esta prática pode não ser a mais adequada à formação esperada pelo mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, várias alternativas vêm sendo elaboradas com o intuito de preparar os universitários para o cenário profissional atual. As pesquisas sobre processos de ensino-aprendizagem trazem várias abordagens ativas e análises dos alunos visando a individualização do processo de ensino, estimulando a aprendizagem significativa nos indivíduos. Em virtude disso, este trabalho buscou desenvolver um método híbrido de abordagens ativas para aplicação em disciplinas do curso de Engenharia Civil. As etapas metodológicas definidas contemplam não só uma revisão sistemática de conceitos atrelados ao processo de ensino-aprendizagem, mas também do planejamento para aplicação do método na disciplina de Planejamento de Transportes da Universidade de Brasília (UnB) no segundo semestre de 2019. Os resultados evidenciaram que a abordagem ativa contribuiu não só na aprendizagem significativa, mas também para melhorar o desempenho dos alunos comparados a turma da mesma matéria do primeiro semestre de 2019. Aumentando a nota média das provas em 17%. Além disso, contribuiu no desenvolvimento de competências comportamentais exigidas pelo mercado de trabalho na área de transportes. Portanto, pode-se afirmar que o presente trabalho, contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Planejamento de Transportes e, expondo os estudantes a um cenário real de concepção e desenvolvimento de uma startup, os alunos foram incentivados a construir novos conhecimentos a respeito da área de Transportes.

Palavras-chave: Abordagem Ativa; Planejamento de Transportes; Processo de Ensino-Aprendizagem; Ensino na Engenharia; Ensino em Transportes; Estilos de Aprendizagem; Indicador de Tipos; Aprendizagem Significativa; Método Híbrido.

## **ABSTRACT**

Most Higher Education Institutions use the traditional teaching methodology. This practice may not be the most appropriate for the training expected by the labour market. At the same time, several alternatives have been developed in order to prepare university students for the current professional scenario. The research on teaching-learning processes brings several active approaches and analysis of students aiming at the individualization of the teaching process, stimulating significant learning in individuals. Because of this, this work sought to develop a hybrid method of active approaches for application in disciplines of the Civil Engineering course. The methodological steps defined contemplate not only a systematic review of concepts linked to the teaching-learning process, but also the planning for the application of the method in the discipline of Transportation Planning of the University of Brasilia (UnB) in the second semester of 2019. The results showed that the active approach contributed not only to significant learning, but also to improve the performance of students compared to the class of the same subject in the first semester of 2019. Increasing the average test score by 17%. In addition, it contributed to the development of the behavioral skills required by the labour market in the area of transport. Therefore, it can be said that the present work contributed to the teaching-learning process in the subject of Transport Planning and, exposing students to a real scenario of conception and development of a startup, students were encouraged to build new knowledge about the area of Transport.

**Keywords:** Active Approach; Transport Planning; Teaching-Learning Process; Teaching in Engineering; Teaching in Transportation; Learning Styles; Types Indicator; Significant Learning; Hybrid Method.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1.1. OBJETIVO</b> .....	15
<b>1.1.1. OBJETIVO GERAL</b> .....	15
<b>1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	15
<b>1.2. JUSTIFICATIVA</b> .....	15
<b>1.3. METODOLOGIA DO PROJETO FINAL</b> .....	17
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1. REVISÃO SISTEMÁTICA</b> .....	18
<b>2.2. APRENDIZAGEM</b> .....	20
<b>2.3. ESTILO DE APRENDIZAGEM DE FELDER-SILVERMAN</b> .....	21
<b>2.4. MODELO INDICADOR DE TIPOS MYERS-BRIGGS (MBTI)</b> .....	26
<b>2.5. ENGAJAMENTO</b> .....	32
<b>2.6. ABORDAGEM TRADICIONAL</b> .....	35
<b>2.7. ABORDAGEM ATIVA</b> .....	35
<b>2.8. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</b> .....	36
<b>2.9. SATISFAÇÃO DO ESTUDANTE</b> .....	37
<b>2.10. METODOLOGIAS ATIVAS</b> .....	39
<b>2.10.1. FLIPPED CLASSROOM</b> .....	39
<b>2.10.2. PROJECT-BASED LEARNING (PBL)</b> .....	41
<b>2.10.3. COLLABORATIVE LEARNING</b> .....	45
<b>2.10.4. COOPERATIVE LEARNING</b> .....	46
<b>2.10.5. PEER-LED TEAM LEARNING (PLTL)</b> .....	47
<b>2.10.6. INQUIRY-BASED LEARNING</b> .....	47
<b>3. MÉTODO DA PESQUISA</b> .....	48

<b>3.1. FASE 1 – PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1.1. FORMULAR O OBJETIVO DA DISCIPLINA .....</b>	<b>50</b>
<b>3.1.2. ENTENDER AS COMPETÊNCIAS QUE UM PROFISSIONAL DA ÁREA DE TRANSPORTES NECESSITA .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.3. ESCOLHER AS METODOLOGIAS ATIVAS QUE SERÃO UTILIZADAS .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.4. FORMULAR OS MEIOS PARA CONTROLAR O ESTUDO DE CASO</b>	<b>52</b>
<b>3.1.5. REFORMULAR O SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.6. FORMULAR MEIOS PARA ANALISAR AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O PROCESSO .....</b>	<b>55</b>
<b>3.2. FASE 2 – DETALHAR E APLICAR O MÉTODO .....</b>	<b>56</b>
<b>3.2.1. REFORMULAR A EMENTA DA DISCIPLINA, AS AULAS E AS ATIVIDADES .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2.2. APLICAR A METODOLOGIA EM SALA DE AULA .....</b>	<b>57</b>
<b>3.3. FASE 3 – ANÁLISE DAS ABORDAGENS ATIVAS USADAS NO MÉTODO .....</b>	<b>59</b>
<b>3.4. FASE 4 – ANÁLISE DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO USADO NO MÉTODO .....</b>	<b>59</b>
<b>3.5. FASE 5 – ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DO ALUNO SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....</b>	<b>60</b>
<b>4. ANÁLISE DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1. PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.</b>	<b>61</b>
<b>4.1.1. TÓPICOS TEÓRICOS QUE SERÃO ABORDADOS .....</b>	<b>61</b>
<b>4.1.2. ESTILO DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>62</b>
<b>4.1.3. MODELO INDICADOR DE TIPOS.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2. ANÁLISE DAS ABORDAGENS TEÓRICAS.....</b>	<b>65</b>

4.2.1.	FLIPPED CLASSROOM .....	65
4.2.2.	INQUIRY-BASED LEARNING .....	66
4.2.3.	COLLABORATIVE LEARNING E COOPERATIVE LEARNING	66
4.2.4.	PROJECT-BASED LEARNING .....	67
4.3.	ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS AVALIATIVOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....	67
4.3.1.	ÁRVORE DE PROBLEMAS .....	67
4.3.2.	ATIVIDADES COLABORATIVA E COOPERATIVA .....	68
4.3.3.	PROVA ESCRITA .....	69
4.3.4.	PROJETO FINAL DA DISCIPLINA .....	70
4.4.	ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....	71
4.4.1.	FORMULÁRIO DE ENGAJAMENTO MAGIC .....	72
4.4.2.	FORMULÁRIO DE ENGAJAMENTO METODOLOGIA DO MEIO ACADÊMICO .....	73
4.4.3.	FORMULÁRIO DE SATISFAÇÃO .....	76
5.	CONCLUSÃO .....	77
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Peter Diamandis (2012), vive-se hoje um mundo de abundância, proporcionando a todos um mundo de possibilidades. Numa era em que se tem acesso a informações dos mais variados meios de comunicação, em que não se precisa saber o horário certo de quando vai passar determinado programa na televisão ou mesmo não precisamos estar em casa para vê-lo. A tecnologia vem alterando nossa forma de pensar e ver o mundo, para assistir aquele episódio de um programa, você poderá ver em qualquer horário e de qualquer lugar por ter acesso a serviços de vídeo sob demanda, por exemplo. No contexto, de que os estudantes que serão analisados no presente trabalho são o corpo estudantil do curso de engenharia civil e analisando a pirâmide de Peter Diamandis (2012) no anexo A, percebe-se que o contexto é de um mundo de abundância.

Na base da pirâmide, destaca-se a água, em que a maioria dos estudantes da engenharia tem acesso a água potável. Essa base traz as necessidades de sobrevivência do ser humano. No segundo nível, se tem os catalisadores de crescimento. Essas três coisas rendem dividendos duplos. No curto prazo, aumentam os padrões de vida. No longo prazo, abrem caminho para dois dos maiores criadores de abundância da história, segundo o autor: especialização e intercâmbio. No último nível, vemos a saúde e a liberdade, dois pré-requisitos básicos que permitem ao indivíduo contribuir para a sociedade. Com esses três níveis, se tem, portanto, a contextualização de um ambiente de abundância.

Esse novo mundo de abundância também vem alterando a forma como observa-se a educação em nosso país, a forma como o ensino de engenharia, tema desse trabalho, precisa se desenvolver. Segundo Barros et al. (2018), é perceptível que o perfil de engenheiro demandado pelo mercado vem se alterando. O autor ainda afirma que os cursos estão cada vez mais específicos, levando a uma formação de profissionais extremamente capacitados. Entretanto, nessa nova era de tecnologia, os conhecimentos se desenvolvem com uma velocidade extremamente alta, e aquele profissional que não continua se capacitando, não conseguirá se manter no mercado. Barros et al.

(2018) cita que hoje precisa-se de muito mais que uma formação sólida, necessitando ter a capacidade de deduzir e concluir conhecimentos, e se manter aprendendo durante toda a vida. Além disso, o autor aponta que apesar de se ter claro, através das Diretrizes Nacionais Curriculares, quais as habilidades e competências do profissional que se deseja formar, as Instituições de Ensino Superior ainda utilizam metodologias de ensino-aprendizagem que não conseguem suprir as demandas dessa formação. “Você não pode preparar os estudantes (força de trabalho) do século 21 com conteúdo do século 20 em salas de aulas do século 19” (SANTANA, 2009, p. 2).

O amplo acesso da maioria dos estudantes universitários de engenharia à tecnologia e às suas derivações, mudaram suas formas de percepção e multiplicaram seus focos. Os estudantes passaram a ter essa nova percepção que alterou seu engajamento nas salas de aula, diminuindo suas participações e alterando suas prioridades, não dando a devida atenção ao que é dado em sala de aula. Essas novas percepções podem ser caracterizadas pelas 3 dimensões de engajamento de Stephen Harding (2018), constituído por pensar, sentir e agir.

No caso de pensar, os alunos entendem e aceitam os objetivos, valores e estratégias definidas pelo professor para a disciplina. Em sentir, o estudante demonstra o interesse pelo assunto abordado em sala. E, por fim, em agir, os discentes se preocupam com o sucesso da matéria participando ativamente da aula.

As mudanças tecnológicas e organizacionais, segundo Garcia (2018), vêm exigindo uma qualificação dos profissionais, determinando novos perfis e requisitos para o mercado de trabalho que atendam as expectativas de um mundo globalizado e competitivo. Nesse contexto, vem surgindo uma nova forma de organização que muda os paradigmas antes estabelecidos e lança a um novo perfil de colaborador. Esse novo modo de organização é conhecido como Teal, segundo o autor Frederic Laloux (2017), as Organizações Teal são caracterizadas por três aspectos.

O primeiro é propósito evolutivo, em que organizações são vistas como tendo uma vida e um senso de direção própria. Em vez de tentar prever e controlar

o futuro, os membros da organização são convidados a ouvir e entender o que a organização quer tornar-se e que finalidade ela quer servir.

O segundo é autogestão, em que se opera de forma eficaz, mesmo em grande escala, com um sistema baseado em relacionamentos com seus pares, sem a necessidade de qualquer hierarquia ou consenso.

O terceiro é totalidade, em que temos práticas que nos convidam a recuperar a nossa integridade interior e trazer tudo o que somos para o trabalho, sem máscaras, ao invés de agir como um profissional restrito, limitado e centrado apenas em si mesmo.

Vendo essa nova perspectiva de organização que pretende nos próximos anos dominar cada vez mais o mercado, nos perguntamos se estamos preparados para formar profissionais que trabalharão por um propósito, que podem se auto gerenciar sem ter alguém num posto acima deles e que trabalhem de forma colaborativa, entendendo o funcionamento do sistema de forma sistemática e holística.

Além disso, quando se analisa o ensino de engenharia no Brasil, ou mesmo na formação do engenheiro, percebe-se que o profissional da engenharia deve estar apto a gerar soluções que estejam não só corretas tecnicamente, mas também que analisem uma cadeia de causa e efeito de múltiplas dimensões. O resultado disso é que inúmeras Instituições de Ensino Superior vêm modificando os currículos de seus cursos para se adaptar às novas disposições do mercado profissional (CNE, 2001).

Assim, segundo o Conselho Nacional de Educação (2001), o conceito antigo de currículo, que pode ser traduzido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é alterado por um conceito mais aberto, evidenciado por um conjunto de experiências em seu aprendizado, em que o estudante engloba o processo participativo e construtivo desenvolvendo um programa de estudos coerentemente integrado.

Interessante perceber, que as referências acima são provenientes de um parecer feito pelo Conselho Nacional de Educação há quase 20 anos. E, analisando as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (2019), tem-se a seguinte citação:

[...] o setor produtivo encontra dificuldades para recrutar trabalhadores qualificados para atuar na fronteira do conhecimento das engenharias, que, para além da técnica, exige que seus profissionais tenham domínio de habilidades como liderança, trabalho em grupo, planejamento, gestão estratégica e aprendizado de forma autônoma, competências conhecidas como soft skills. Em outras palavras, demanda-se crescentemente dos profissionais uma formação técnica sólida, combinada com uma formação mais humanística e empreendedora. (PARECER CNE/CES N°:1/2019, 2019, p. 2)

Assim, a reformulação da formação do engenheiro, na opinião de Escrivão Filho e Ribeiro (2009), deve ser feita rapidamente, englobando capacidades de interagir com pessoas, coordenar informações e interpretar os contextos sociais de maneira dinâmica. Agregando a formação do engenheiro habilidades que não são aprendidas apenas com aulas expositivas e sim com aulas participativas e colaborativas, desenvolvendo as softs skills que o mercado demanda, a fim de que possam interagir no mercado de trabalho de forma mais competitiva.

Ao olhar para a área de transportes, segundo Silva Júnior (2014), percebe-se que as abordagens tradicionais de ensino-aprendizagem, não são suficientes para atender não só as demandas expressas nas diretrizes curriculares do curso de engenharia, mas também as demandas do mercado de transportes. Ainda segundo o autor, é necessário usar abordagens mais abrangentes, nas quais competências e habilidades são desenvolvidas em conjunto com conteúdos teóricos.

Nesse contexto, o presente trabalho busca apresentar um método híbrido de abordagens ativas para aplicação na engenharia civil. O nome híbrido se refere não apenas a utilização de várias metodologias ativas de ensino aprendizagem, como ocorre com o blended learning, mas também pelo processo cíclico de construção de uma disciplina. Analisando quais abordagens ativas se encaixam no objetivo, out-puts e contexto da disciplina, com uma posterior análise do que foi executado para executar novamente o método no semestre seguinte.

Evidenciado pelas pesquisas realizadas por Rodrigues e Rodrigues (2014), Silva Júnior (2014), Rodrigues (2015) e Albuquerque et al. (2019), a abordagem ativa apresentou uma estruturação do conhecimento para

resolução de problemas maior que os resultados obtidos na adoção da abordagem tradicional. Além de uma maior satisfação dos alunos e uma maior retenção do conhecimento apresentado durante os estudos.

Diante desse contexto, faz-se a seguinte pergunta: O processo de ensino-aprendizagem, utilizando abordagens ativas, capacita o profissional para o mercado de trabalho atual?

## **1.1. OBJETIVO**

### **1.1.1. OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um método híbrido de abordagem ativa para aplicação em disciplinas na Engenharia Civil.

### **1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Estudar as diferentes metodologias ativas de ensino, percebendo suas diferenças e melhores ambientes para sua utilização.

Analisar a utilização de metodologias ativas de ensino na contribuição da construção do conhecimento, desenvolvendo conhecimentos secundários e soft skills que o mercado anseia.

Construção de um modelo de abordagem ativa para aplicação em uma disciplina da Engenharia Civil.

## **1.2. JUSTIFICATIVA**

O mundo de abundância que vivemos nos dias atuais, em conjunto com as inovações tecnológicas e o amplo acesso a diferentes meios de comunicação, tem alterado o processo de ensino-aprendizagem, atribuindo maior dinamicidade na formação dos profissionais de diferentes áreas (RODRIGUES, 2015). E no ramo da engenharia, segundo Campos (2011), temos uma ampliação cada vez maior das

áreas de atuação do engenheiro, fazendo-se necessário uma análise dos métodos atuais de ensino e de sua forma de aprendizagem, para formar profissionais que compatíveis com as exigências do mercado de trabalho.

Muitas críticas são feitas à forma como o conteúdo é ensinado no curso de engenharia, uma vez que a forma como é transmitida o conhecimento não estimula nos estudantes o desenvolvimento de características como criatividade, empreendedorismo e capacidade de aprender autonomamente (RIBEIRO, 2005). Conforme Albuquerque et al. (2019), os alunos do curso de engenharia civil sentem uma necessidade de entender melhor o mercado e trabalhar competências que os faça se destacar no mercado de trabalho. Trazendo um desafio para as Instituições do Ensino de Engenharia de buscar novas estratégias de ensino aprimorando a aprendizagem e capacitando profissionais que atendam as demandas do mercado de trabalho, formando pessoas que possam se tornar competitivas com as exigências atuais (RODRIGUES, 2015).

Um ponto de extremo interesse é desenvolver a capacidade de aprendizagem ao longo da vida. As pessoas com essa característica, segundo Lord et al. (2012), são autônomas e gerentes auto motivadas de seus próprios processos de aprendizagem, capazes de identificar suas necessidades de estudo e iniciar, monitorar, controlar e avaliar estratégias para atingir seus objetivos. E, ainda de acordo com Lord et al. (2012), para adquirir essa capacidade de aprendizagem ao longo da vida, faz-se necessário que os alunos sejam estimulados enquanto ainda estão em um ambiente de sala de aula estruturado.

Verifica-se, portanto, para atingir os resultados citados acima, uma necessidade de aprimorar as técnicas da abordagem tradicional, trazendo, em grande parte, alternativas inovadoras, como, por exemplo as metodologias ativas de ensino, que estimulam os estudantes e os colocam no centro da aprendizagem. É sempre interessante pensar que inovação, nada mais é, que criar uma experiência melhor para seu cliente. No caso desse trabalho, uma experiência melhor para os estudantes.

Assim, o presente trabalho se justifica por contribuir no estudo e aplicação de metodologias ativas de ensino, para a formação de futuros engenheiros e profissionais que estejam preparados para as novas competências do mercado de

trabalho. Além disso, busca trabalhar com diferentes personalidades de estudantes, entendendo como engajá-los e motivá-los para estimular seus processos de aprendizagem não só do conteúdo descrito na ementa da disciplina, mas também as competências focos da área de transporte da engenharia civil. Para isso, será realizado um estudo de caso na disciplina de Planejamento de Transporte.

### **1.3. METODOLOGIA DO PROJETO FINAL**

O presente trabalho usará uma abordagem qualitativa descritiva, por conta da complexidade da pesquisa e de suas particularidades. Segundo Richardson et al. (1999), esse tipo de abordagem possibilita que sejam descritas as complexidades de determinados problema e ainda viabiliza a colocação de processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, permitindo um melhor entendimento das particularidades dos perfis comportamentais dos indivíduos.

Para tanto, será realizado um estudo de caso por, segundo Rodrigues (2015), tratar de uma investigação empírica em que são analisados fatos dentro de um contexto real, onde não se controla os eventos e as variáveis, porém busca entender a totalidade das situações, podendo descrever e interpretar as múltiplas facetas num caso concreto.

A metodologia é dividida em 6 partes, compostas da seguinte maneira:

#### **1ª Parte**

Nessa fase, apresenta-se uma introdução do contexto da realidade que vivemos, bem como da educação de ensino superior. Buscando apresentar os problemas e levantar hipóteses a serem trabalhadas. Além dos objetivos, justificativas e metodologia para a realização desse trabalho.

#### **2ª Parte**

Nessa fase, é feita uma revisão sistemática a respeito do tema, possibilitando um entendimento do que está sendo desenvolvido no mundo com relação ao tópico de

metodologias ativas. É apresentado também alguns conceitos levantados na revisão sistemática e no estudo do tema para contextualização do objeto de estudo, dispostos na seguinte ordem: Aprendizagem; Estilo de Aprendizagem de Felder-Silverman; Teste de Personalidade MBTI; Engajamento; Abordagem Tradicional; Abordagem Ativa; Teoria da Aprendizagem Significativa; Flipped Classroom; PBL (Aprendizagem Baseada em Projetos); Blended Classroom; Colaborative Learning; Cooperative Learning; Peer-led Team Learning; Game-based Learning; Inquiry-base Learning.

### **3ª Parte**

Desenvolvimento do método que será aplicado na sala de aula.

1ª Fase – Planejamento do processo de ensino-aprendizagem.

2ª Fase – Detalhar e aplicar o método.

3ª Fase – Análise das abordagens ativas usadas.

4ª Fase – Análise do sistema de avaliação.

5ª Fase – Análise da percepção do aluno sobre o processo de ensino-aprendizagem.

### **4ª Parte**

Essa fase é composta pelas análises dos resultados e pelas discussões.

### **5ª Parte**

Essa fase é composta pela conclusão e recomendações para trabalhos futuros.

As partes apresentadas acima serão desenvolvidas e apresentadas em 2 momentos. Porém, ambas realizadas no contexto da engenharia civil, na disciplina de Planejamento de Transportes.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. REVISÃO SISTEMÁTICA**

O conhecimento científico presente nesse trabalho foi sintetizado através da utilização de uma revisão sistemática advinda da literatura (TRANFIELD,

DENYER e SMART, 2003). A pesquisa realizada foi do tipo documental, sendo realizada em Brasília/DF, Brasil, no mês de maio de 2019. As bases de dados consultadas foram: Scopus e Web of Science – WoS. Tais bases foram adotadas devido a relevância e abrangência para o estudo do tema em questão.

Nessa etapa do trabalho, o objetivo era entender como os termos de referência da pesquisa ocorreram conjuntamente nas bases de dados adotadas, em artigos científicos, num período de 10 anos. As palavras usadas como referência foram: “Learning”, “Education”, “Active”, “Students” e “Teaching”.

Usando os critérios de inclusão, adotou-se apenas para artigos científicos (articles), contendo os termos ((Learning) E (Education) E (Active) E (Students) E (Teaching)) no título, no resumo, ou nas palavras-chaves. Além de limitar a pesquisa para os últimos 10 anos de 2010-2019, sendo o artigo escrito em português, inglês e/ou espanhol.

Foram descartados artigos que não estavam dentro da nossa população-alvo. Para isso na base de dados da Scopus, limitou-se apenas para artigos relacionados a “Engineering”. E, no caso da Web of Science, limitou-se apenas para artigos relacionados a “Education Educational Research”, “Education Scientific Disciplines”, “Engineering Civil” e “Transportation”.

Outro processo de exclusão foi a retirada de artigos com menos de 10 citações. Após esses processos de inclusão e exclusão, foram lidos os resumos de cada um dos artigos para a verificação da adequação do mesmo ao tema proposto neste trabalho. Feito todas as eliminações, foram selecionados 23 artigos que foram lidos em sua integridade para embasamento do trabalho.

Ao longo da revisão sistemática, foram feitas comparações aos resultados obtidos pelos autores Mariano et al. (2019), que usaram o método de bibliometria para estudar o tema “Melhores práticas para aprendizagem ativa”.

Outro ponto foi, ao longo da seleção e leitura na íntegra dos artigos, identificar diferentes metodologias de ensino ativo para identificar a que melhor se encaixaria com os objetivos do trabalho e com a metodologia que será abordada em sala de aula para cada um dos tópicos da ementa. As metodologias encontradas e que serão descritas posteriormente foram: “Flipped Classroom”, “Project-base Learning”,

“Blended Classroom”, “Colaborative Learning”, “Cooperative Learning”, “Peer-led Team Learning”, “Game-based Learning” e “Inquiry-based Learning”.

## **2.2. APRENDIZAGEM**

Segundo Skinner (2003), aprendizagem é o processo de aquisição de um novo comportamento que está diretamente ligado aos estímulos que são passados. Levantando pontos que o processo de aprendizagem é diferente em cada aluno, existindo diferenças na maneira como o conhecimento é internalizado e que cada aluno recebe e processa as informações que recebe de maneira única.

A teoria da instrução de Jerome Bruner (1991), apresenta a preocupação com os processos centrais do pensamento, como organização do conhecimento, processamento de informação, raciocínio e tomada de decisão. Considera a aprendizagem como um processo interno, mediado cognitivamente, mais do que como um produto direto do ambiente, de fatores externos ao aprendiz. Apresenta-se como o principal defensor do método de aprendizagem por descoberta (insight).

Bruner (1991) considera a existência de estágios durante o desenvolvimento cognitivo e propõe explicações quanto ao processo de aprendizagem. Atribui importância ao modo como o material a ser aprendido é disposto, valorizando o conceito de estrutura e arranjos de ideias. “Aproveitar o potencial que o indivíduo traz e valorizar a curiosidade natural da criança são princípios que devem ser observados pelo educador” (BRUNER, 1991, p. 122).

A aprendizagem é um processo contínuo que ocorre durante toda a vida do indivíduo, desde a mais tenra infância até a mais avançada velhice. O desenvolvimento geral do indivíduo será resultado de suas potencialidades genéticas e, sobretudo, das habilidades aprendidas durante as várias fases da vida. A aprendizagem está diretamente relacionada com o desenvolvimento cognitivo (MOTA et al, 2013)

Segundo Mota et al. (2013), as passagens pelos estágios da vida são marcadas por constante aprendizagem. Os indivíduos tendem a melhorar suas realizações nas tarefas que a vida lhes impõe. A aprendizagem permite ao sujeito compreender

melhor as coisas que estão à sua volta, capacitando-o a ajustar-se ao seu ambiente físico e social.

A busca por um novo modelo de ensino-aprendizagem geralmente se dá pelo marcante descompasso existente entre o ensino-aprendizagem e o atual cenário do desenvolvimento tecnológico, que se caracteriza pela demanda do mercado por profissionais mais qualificados. Nessa busca por melhorias no processo de ensino-aprendizagem acontecem mudanças tecnológicas e sociais e criam-se alternativas que valorizam e alteram esse processo a ponto de as instituições de ensino modificar suas metodologias.

Nesse sentido, infere-se que vontade de aprender geralmente não é uma atividade que surge espontaneamente em todos os alunos, sendo que em alguns casos essa atividade não é exercida com satisfação, e sim como obrigação. Para mudar esse quadro, é importante que o professor se utilize de diversos recursos, para despertar o interesse dos alunos e um acompanhamento constante no decorrer da disciplina.

Assim, é importante entender que o processo de aprendizagem varia entre os alunos de acordo com seu estilo de aprendizagem e sua personalidade, que vêm sendo formada desde sua infância. Não é mais possível manter o mesmo método de ensino que não enxerga e valoriza as diferenças existentes entre as pessoas.

### **2.3. ESTILO DE APRENDIZAGEM DE FELDER-SILVERMAN**

Estilo de aprendizagem, segundo Silva (2006), está relacionado à forma de se obter conhecimentos, habilidades ou atitudes através de experiências ou anos de estudo. Este processo pode ser traduzido como as preferências dos indivíduos em apropriar-se das informações, processá-las e gerar novos conhecimentos a partir disso (CURY, 2000).

Na literatura, vemos inúmeras definições de estilo de aprendizagem. Na tabela abaixo, agrupou-se alguns conceitos, colocando os autores e suas definições a respeito de estilo de aprendizagem. As referências foram extraídas dos trabalhos de Lopes (2002) e Oliveira (2006).

<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
<b>Gregorc (1979)</b>	“Estilo de aprendizagem consiste em comportamentos distintos que servem como indicadores da maneira como uma pessoa aprende e se adapta ao seu ambiente. ” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Ford (1981)</b>	“Estilo de aprendizagem como uma reação estratégica adaptativa para uma situação de aprendizagem particular, cuja intensidade depende, igualmente, de fatores como o nível de interesse de ansiedade ou mais com estilos estáveis vinculados às características de personalidade e motivação.” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Keefe (1982)</b>	“Os estilos de aprendizagem são constituídos por traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que funcionam como indicadores relativamente estáveis da forma como os alunos percebem, interagem e respondem ao ambiente de aprendizagem. ” (OLIVEIRA, 2012, p.27)
<b>Schmek (1982)</b>	“Estilo de aprendizagem é estilo que um indivíduo manifesta quando se confronta com uma tarefa de aprendizagem específica. É, também, uma predisposição do aluno em adotar uma estratégia particular de aprendizagem, independentemente das exigências das tarefas. ” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Fuhrman e Grasha (1983)</b>	“Estilos de aprendizagem como interação social, descrevendo os diferentes papéis utilizados pelos alunos na sala de aula na interação com seus pares, professores e conteúdo do curso. ” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Kocisnki (1984)</b>	“A noção de estilos de aprendizagem como um importante componente da teoria de Jung dos tipos psicológicos. ” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Fisher e Fisher (1987)</b>	“Estilo de aprendizagem como a qualidade presente na estratégia de aprendizagem que retorna ao comportamento durante o processo. ” (Oliveira, 2012, p.27).
<b>Entwistle (1988)</b>	“Estilo de aprendizagem é como uma orientação do indivíduo para a aprendizagem, ou seja, a consistência na abordagem que um indivíduo demonstra na realização de tarefas específicas de aprendizagem. ” (LOPES, 2002, p.37).
<b>Alonso, Gallego e Honey (1994)</b>	“Concebem estilos de aprendizagem como conclusões as quais os seres humanos chegam acerca da forma como atuam as pessoas, abrangendo dois níveis: o sistema total do processamento do pensamento e as qualidades peculiares da mente utilizadas para estabelecer laços com a realidade. ” (OLIVEIRA, 2012, p.26).
<b>Taylor (1998)</b>	“O estilo de aprendizagem de cada um está tão profundamente enraizado no indivíduo que ele acredita que o seu estilo é o mais

	eficiente quando está lidando com outras pessoas. " (OLIVEIRA, 2012, p.27).
<b>Sarasin</b> (1999)	"Estilo de aprendizagem pode ser definido como certo padrão específico de comportamento e/ou desempenho segundo a qual o indivíduo toma novas informações e desenvolve novas habilidades e o processo pelo qual o indivíduo mantém novas informações ou novas habilidades. " (OLIVEIRA, 2012, p.26).
<b>Barreto</b> (2000)	"O estilo de aprender é um conceito também muito importante para os professores porque repercute em sua maneira de ensinar. " (OLIVEIRA, 2012, p.27).

Tabela 1: Conceitos de Estilo de Aprendizagem.

São várias definições, porém elas não se excluem e sim se complementam. É interessante notar quantos pesquisadores diferentes estudaram sobre o assunto ao longo dos últimos 40 anos. Comprovando, portanto, a importância de conhecer as dimensões preferenciais dos estudantes para auxiliar os professores a elaborarem o formato que apresentarão o conteúdo, que desenvolverão o ensino da matéria e as estratégias para melhor aceitação do conteúdo por parte dos alunos.

Para a avaliação do estilo de aprendizagem dos estudantes são utilizados instrumentos que permitem o levantamento do perfil de seus estilos, possibilitando uma melhor compreensão dos seus pontos forte e dificuldades ao longo da aprendizagem de uma matéria. Individualizando, portanto, a forma como enxergamos cada um dos indivíduos de uma sala de aula.

Uma ferramenta muito utilizada é o modelo elaborado pelo Dr. Richard M. Felder e pela Dra. Linda K. Silverman (1988). Esse instrumento foi desenvolvido pelo professor Felder (1988) com o objetivo de entender as razões das desistências e reprovações dos estudantes de engenharia da universidade em que ministrava aulas.

Felder (1988) chegou à conclusão de que o processo de aprendizagem é composto por duas etapas. A primeira delas é a recepção, ou seja, a informação externa captada pelos sentidos. A segunda delas é o processamento, ou seja, a informação interna na qual temos a introspecção, em que o indivíduo analisa as informações passadas e decide o que irá manter e o que irá ser descartado. Felder e Silverman (1988) atribuem que para entender o estilo de aprendizagem de uma pessoa, é necessário responder as 5 perguntas básicas a seguir:

- 1- Qual informação é percebida preferencialmente pelo estudante?
- 2- Através de qual canal sensorial a informação externa é recebida mais frequentemente?
- 3- Com qual organização da informação o estudante sente-se mais confortável?
- 4- Como o aluno prefere processar a informação?
- 5- Como o estudante estrutura a informação?

Estas perguntas estão atreladas, respectivamente, as 5 dimensões de estilo de aprendizagem, segundo Felder-Silverman (1988):

- 1- Processamento: ativo ou reflexivo;
- 2- Percepção: sensorial ou intuitiva;
- 3- Entrada/Retenção: visual ou verbal;
- 4- Compreensão: sequencial ou global;
- 5- Organização: Indutiva ou dedutiva.

Alguns estudantes tendem a focar fatos, datas e algoritmos, outros se sentem mais confortáveis com teorias e modelos matemáticos. Alguns respondem fortemente a formas visuais de informação, gostam de gravuras, diagramas e esquemas; outros aprendem mais através de formas verbais, escrevendo e explicando. Alguns preferem aprender ativamente e interativamente; outros funcionam melhor introspectivamente e individualmente. FELDER (2002, p. 1).

A tabela abaixo detalha com maior clareza cada uma das 5 dimensões de Felder-Silverman (1988) e seus binários.

<b>Ativo</b>	Tendem a reter e compreender melhor a informação participando ativamente de atividades (discussões, aplicações ou explicações para outros). Gostam de trabalhos em grupo e são rápidos para desenvolver atividades.
<b>Reflexivo</b>	Refletem calmamente sobre a informação, ou seja, preferem pensar sobre algo primeiro. Trabalham projetos e pesquisas individuais ou em dupla e tendem a ser teóricos. Não aprendem muito em situações que não forneçam nenhuma oportunidade para pensar sobre a informação apresentada.
<b>Sequencial</b>	Aprendem melhor quando a matéria é apresentada em forma em uma progressão contínua de complexidade. São muitas vezes bons analistas e hábeis para resolver problemas.

<b>Global</b>	Aprendem em grandes saltos, sendo aprendizes hábeis para resolução de problemas, no entanto, encontram dificuldades para explicar como fizeram. Precisam, portanto, entender a finalidade do tópico estudado, contexto e relacionamento com os demais assuntos para a completa compreensão.
<b>Sensorial</b>	Tendem a ser práticos e cuidadosos, gostam de aprender através dos fatos, resolver problemas seguindo métodos padronizados e não apreciam surpresas e complicações. Não gostam de disciplinas que não têm ligação com o mundo real; são bons para memorizar fatos, práticos e cuidadosos com tendência a se tornarem bons experimentalistas.
<b>Intuitivo</b>	Gostam de inovação e desprezam repetição ou rotina nas atividades. Não gostam de detalhamentos; apreciam as complicações e são bons em aprender novos conceitos. São rápidos nos trabalhos e sentem-se confortáveis com formulações matemáticas e abstrações.
<b>Visual</b>	Tendem a lembrar de mais do que viram e conseqüentemente tendem a esquecer com maior facilidade aquilo que lhes foi apenas falado. Preferem as representações visuais como diagramas, quadros, cronogramas, fluxogramas, gráficos, filmes, fotos e demonstrações.
<b>Verbal</b>	Tendem a aproveitar melhor as explicações escritas ou faladas. Lembra com maior facilidade aquilo que escutam ou leem e lembram ainda mais do que ouvem e falam. Materiais impressos são uteis para estes tipos de aluno.

Tabela 2: Dimensões de Estilo de Aprendizagem.

Após alguns anos de pesquisa, Felder (1991) propôs duas alterações em seu modelo, omitindo a quinta dimensão, a de organização, e trocando a dimensão visual-ouvinte para visual-verbal (SILVA et al, 2014). Assim, para auxiliar na identificação dos estilos de aprendizagem, Felder e Salomon (1991) desenvolveram um questionário composto por 44 perguntas, sendo 11 de cada uma das dimensões. Esse instrumento recebeu o nome de Index of Learning Style – ILS. O questionário com suas perguntas traduzidas se encontra no anexo A. Além disso, o questionário permite a identificação das preferências dos alunos utilizando uma régua de resultados, em que a escala varia de equilibrado (1 e 3), moderado (5 e 7) e forte (9 e 11).



Figura 1: Análise dos resultados do ILS.

É importante frisar que o estilo de aprendizagem não representa a adequação ou não do estudante a disciplina. Esse instrumento serve para direcionar o professor quanto ao melhor método a ser usado em sala de aula. E, segundo Lopes (2002), as dimensões dos estilos de aprendizagem dos alunos não são estáticas, isto é, elas podem modificar-se com o tempo, de acordo com as mudanças que ocorrem com o estudante que a carrega, advindas do ambiente educacional em que o mesmo está inserido.

#### 2.4. MODELO INDICADOR DE TIPOS MYERS-BRIGGS (MBTI)

Na antiga Grécia, na entrada do templo de Delfos, tinha a seguinte frase: *“Conhece-te a ti mesmo e conhecerás todo universo dos deuses, porque se o que procuras não achares primeiro dentro de ti mesmo, não acharás em lugar algum.*

”. O início dessa passagem, “conhece-te a ti mesmo”, sempre foi muito alvo de estudos pelo autoconhecimento ser um grande objetivo do ser humano. Identificar, portanto, as personalidades das pessoas se tornou um ponto central no âmbito de gestão de pessoas. Nesse contexto, durante a Segunda Guerra Mundial, duas professoras norte-americanas desenvolveram um instrumento psicológico baseado na teoria de Jung (1921), que ficou conhecido como teste de personalidade MBTI. As professoras americanas desenvolveram o teste com dois objetivos. O primeiro era auxiliar mulheres que seguiam a carreira militar a ocuparem funções nas quais poderiam ser mais eficientes. O segundo era promover a paz mundial fazendo as pessoas perceberem a importância das diferenças entre os indivíduos (MAGALHÃES, 2018).

Segundo Lopes (2002), o modelo de Briggs-Myers difere os estudantes com base nas suas preferências na escala composta por quatro dimensões dicotômicas.

- 1- Orientação para a vida: extrovertido e introvertido;
- 2- Percepção: sensorial e intuitivo;
- 3- Abordagens contrárias ao julgamento: reflexivos e sentimentais;
- 4- Orientação em relação ao mundo externo: julgadores e perceptivos.

O inventário Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) consiste de um questionário com 100 perguntas, nas quais as pessoas avaliam como se sentem ou se comportam diante de determinada situação. Cada pergunta deve ser respondida de acordo com a seguinte escala:

- 1- Concordo totalmente;
- 2- Concordo;
- 3- Concordo em parte;
- 4- Indiferente;
- 5- Discordo em parte;
- 6- Discordo;
- 7- Discordo totalmente.

O resultado do formulário consiste na combinação de 4 características sendo uma de cada dimensão mencionada anteriormente. Na tabela abaixo, temos cada uma das características explicadas.

<b>Extrovertidos</b> (E)	São estudantes expansivos, sociáveis e assertivos. Gostam de experimentar as coisas e buscam interação em grupos.
<b>Introvertidos</b> (I)	São estudantes quietos e tímidos, com foco no mundo interno, das ideias. Pensam sobre as coisas e preferem trabalhar sozinhos.
<b>Sensoriais</b> (S)	São estudantes pragmáticos e que tem preferência pela ordem. Seu foco é direcionado para fatos, produtos e detalhes. Mostram-se mais confortáveis com a rotina.
<b>Intuitivos</b> (N)	São estudantes imaginativos e criativos. Seu foco está voltado para significados e possibilidades, confiam em processos do inconsciente. Prefere trabalhar mais a nível de conceitual e possuem uma visão ampliada das situações. Mostram aversão pela rotina.
<b>Racionalistas</b> (T)	São estudantes objetivos. Tendem a tomar decisões usando a lógica, regras e o raciocínio para lidar com os problemas.
<b>Sentimentais</b> (F)	São estudantes subjetivos. Tendem a tomar decisões baseadas em valores, sentimentos e considerações pessoais e humanísticas a respeito do assunto.
<b>Julgadores</b> (J)	São estudantes que gostam de ter controle sobre suas ações, planejá-las e controlá-las. Preferem seguir agendas.
<b>Perceptivos</b> (P)	São estudantes flexíveis e espontâneos. Procuram se adaptar de acordo com as circunstâncias. Tem tendência a sentirem-se ansiosos e inseguros ao tomarem decisões.

Tabela 3: As 4 dimensões do MBTI.

Como as personalidades são compostas pela junção de 1 característica de cada dimensão, temos ao todo 16 personalidades possíveis. Elas são classificadas segundo arquétipos, personagens do imaginário coletivo que nos auxilia a entender melhor o jeito de cada pessoa. São 4 grupos: analistas, diplomatas, sentinelas e exploradores. Dentro de cada um desses grupos temos mais 4 arquétipos derivados dos estudos de Jung (1921).

Os analistas são pessoas pragmáticas, tidos como racionais (MAGALHÃES, 2018). São caracterizados por serem intuitivos e racionalistas. Eles são separados em 4 personalidades mostradas na figura abaixo e descritas na tabela posterior.



Figura 2: Personalidades dos Analistas.

<b>Arquiteto</b> (INTJ)	Têm alta criatividade, são estrategistas, ambiciosos e tem um plano para tudo.
<b>Lógico</b> (INTP)	São muito inventivos, criativos. É o grupo que envolve os responsáveis pelas principais descobertas científicas da História.
<b>Comandante</b> (ENTJ)	São os líderes muito enérgicos, ousados e criativos. Carismáticos e confiantes, são extremamente racionais.
<b>Inovador</b> (ENTP)	Pessoas muito espertas e curiosas. Estão sempre buscando por desafios, pois têm como meta adquirir novos conhecimentos, adorando processos de discussão mental.

Tabela 4: Descrição das personalidades dos Analistas.

Os diplomatas são pessoas tidas como idealistas (MAGALHÃES, 2018). São caracterizados por serem intuitivos e sentimentais. Eles são separados em 4 personalidades mostradas na figura abaixo e descritas na tabela posterior.



Figura 3: Personalidades dos Diplomatas.

<b>Advogado</b> <b>(INFJ)</b>	Idealistas, místicos, mas capazes de tomar medidas concretas para alcançar seus objetivos. Com opiniões fortes, buscam aquilo que acreditam, tentando sempre impactar positivamente os que estão à sua volta.
<b>Mediador</b> <b>(INFP)</b>	Tímidos, altruístas, idealistas. Buscam sempre enxergar o melhor lado de qualquer situação. São mais calmos e reservados, guiados por seus princípios.
<b>Protagonista</b> <b>(ENFJ)</b>	Líderes com muito carisma, capazes de inspirar sua audiência. Altruístas, são bons comunicadores e tendem a confiar demais nas pessoas.
<b>Ativista</b> <b>(ENFP)</b>	Criativos, cheios de entusiasmo e sociáveis. Independentes, são considerados verdadeiros “espíritos livres”.

Tabela 5: Descrição das personalidades dos Diplomatas.

Os sentinelas são pessoas tidas como guardiões (MAGALHÃES, 2018). São caracterizados por serem sensoriais e julgadores. Eles são separados em 4 personalidades mostradas na figura abaixo e descritas na tabela posterior.



Figura 4: Personalidades dos Sentinelas.

<b>Logístico</b> <b>(ISTJ)</b>	São práticos, muito confiáveis, dedicados e pouco tolerantes com indecisões.
<b>Defensor</b> <b>(ISFJ)</b>	Muito protetores e acolhedores, são empáticos e tendem a envolver pessoas de quem gostam com muita bondade e generosidade.

<b>Executivo</b> <b>(ESTJ)</b>	Honestos, são ótimos administradores, inigualáveis gerenciadores tanto de coisas, quanto de pessoas.
<b>Cônsul</b> <b>(ESFJ)</b>	Muito atenciosos, sociáveis e bastante populares. Estão sempre dispostos a fornecer ajuda.

Tabela 6: Descrição das personalidades dos Sentinelas.

Os exploradores são pessoas tidas como artesões (MAGALHÃES, 2018). São caracterizados por serem sensoriais e perceptivos. Eles são separados em 4 personalidades mostradas na figura abaixo e descritas na tabela posterior.



Figura 5: Personalidades dos Exploradores.

<b>Virtuoso</b> <b>(ISTP)</b>	Práticos, ousados e excelentes no uso de ferramentas. Procuram sempre consertar problemas através da criação.
<b>Aventureiro</b> <b>(ISFP)</b>	Artistas muito flexíveis, gostam de explorar e experimentar novas coisas. Buscam contestar padrões tradicionais.
<b>Empresário</b> <b>(ISTP)</b>	Inteligentes e enérgicos, são pessoas com percepção bastante aguçada e gostam de arriscar.
<b>Animador</b> <b>(ESFP)</b>	Muito espontâneos e animados, frequentemente está procurando encorajar os outros. São muito sociáveis.

Tabela 7: Descrição das personalidades dos Exploradores.

O inventário de Myers-Briggs sozinho pode não ter os resultados esperados, porém sua utilidade está baseada na maneira como seus resultados podem ser utilizados para equalizar grupos de alunos e orientar em conjunto com os estilos

de aprendizagem de Felder-Silverman, a melhor maneira de aproveitar os talentos e habilidades de cada aluno.

## **2.5. ENGAJAMENTO**

Segundo Maylett et al. (2014), o engajamento do ser humano é um estado emocional em que os mesmos se sentem apaixonados, enérgicos e comprometidos com aqueles que estão fazendo. Uma definição trazida pela Brasil Júnior (2018), dizia que pessoas engajadas são aquelas preocupadas emocionalmente com os resultados da matéria. Isso se traduz em indivíduos que entregam seus corações, espíritos, mentes e mãos para oferecer um alto nível de desempenho à disciplina.

Maylett et al. (2014) mostra uma perspectiva sobre os estados emocionais das pessoas ao longo do tempo. No início, identifica-se um estado chamado de satisfação, muito caracterizado pelo início de um novo semestre ou mesmo a felicidade por estar cursando uma nova disciplina com um novo fluxo de matéria. Porém, a tendência é que esse seja um estado transitório, em que os estudantes em poucas semanas se desmotivam e começam a trazer outros assuntos para falar durante a aula, caracterizando um estado de desengajamento. Passando a não estar mais conectado emocionalmente com a matéria, se desmotivando e focando em outros aspectos do seu cotidiano. Nesse sentido, Maylett et al. (2014) sugere uma metodologia conhecida como MAGIC, em que os aprendizes saem de um estado emocional transitório para um transformador, um estado engajado.



Figura 6: Transição entre satisfação e engajamento.

A metodologia MAGIC, criada por Maylett et al. (2014), traz sugestões de como melhorar o engajamento das pessoas. Na tabela abaixo, é descrito o significado de cada uma das letras do método.

M	Significado (Meaning)	Os indivíduos criam uma razão naquilo que estão fazendo. Eles entendem que seus esforços contribuem para um objetivo maior. Quando criamos significado, sabemos o “porquê” por trás do que fazemos e entender o “porquê” nos torna mais eficazes no “o quê”.
A	Autonomia (Autonomy)	Os indivíduos quando entendem seus parâmetros e têm liberdade para exercer seu melhor trabalho, se tornam mais criativos, inovadores, apaixonados e, por fim, mais eficazes. Os indivíduos querem autonomia e liberdade para realizar o trabalho da maneira que consideram mais eficaz (e mais agradável). As organizações querem resultados e responsabilidade. A autonomia liga essas duas necessidades, resultando em pessoas capacitadas e responsáveis.
G	Crescimento (Growth)	Crescer nem sempre significa passar numa matéria ou obter uma menção alta. Crescimento está associado a adquirir novas habilidades, enfrentar desafios e pressionar para melhorar.

I	Impacto (Impact)	O impacto está associado aos resultados. As pessoas precisam ver que o trabalho que fazem contribui para seus próprios objetivos e o sucesso de sua equipe. O impacto também está associado ao reconhecimento por parte de pessoas que estão em posições acima. Advindo, portanto, do feedback positivo, estimulando as atitudes positivas das pessoas.
C	Conexão (Connection)	As pessoas se conectam com as organizações que fazem parte através das pessoas que convivem, a missão e os valores da organização e o trabalho que exercem dentro dela. Quando as pessoas encontram conexão, elas trabalham em equipe, geram ideias, resolvem problemas e cuidam dos resultados. Elas se orgulham do que fazem, e se tornam embaixadores da organização, ou seja, se tornam promotores.

Tabela 8: Significado da palavra MAGIC.

A metodologia de engajamento MAGIC foi proposta para o ambiente empresarial. Porém, quando objetivamos formar profissionais adequados as novas tendências do mercado, utilizar uma metodologia empresarial pode ser um grande auxílio no contexto universitário. Ainda mais quando traduzimos as organizações em complexas e modificadas salas de aula.

Além disso, uma outra forma de entender o engajamento foi descrita por Fredricks et al. (2004) que observam o engajamento acadêmico como um modelo mental multifacetado que possui três dimensões: comportamental, emocional e cognitiva.

A primeira é o envolvimento comportamental que engloba o envolvimento do aluno em tarefas acadêmicas e inclui medidas de esforço, perguntas e atenção em sala de aula (BIRCH e LADD, 1997). A segunda é o envolvimento emocional, relacionado com os sentimentos de tédio, ansiedade e empolgação dos alunos na sala de aula (CONNELL e WELLBORN, 1991). A terceira o engajamento cognitivo, conceituado como investimento dos alunos em aprendizado com medidas relacionadas ao compromisso dos indivíduos em trabalhar duro e superar as expectativas (CONNELL e WELLBORN, 1991).

Essas três dimensões nos permitem compreender o engajamento dos alunos e adaptar as formas como os conteúdos são transmitidos em sala de aula.

## **2.6. ABORDAGEM TRADICIONAL**

No Brasil, desde o período colonial temos, em nossas salas de aula, a educação tradicional, em que os estudos eram um privilégio da classe social mais elevada (SILVA, 2012). Com a revolução industrial, surge a necessidade de capacitar e formar a mão de obra analfabeta, evidenciando a necessidade de pessoas alfabetizadas no mercado de trabalho (RODRIGUES, 2015).

Nesse contexto surgem os sistemas de ensino nacionais, utilizando uma abordagem tradicional para grandes populações. Tal sistema permanece até hoje em nossa realidade. Para Saviani (1991), o sistema tradicional de ensino é caracterizado por ser voltado para métodos conteudistas, enclopédico, memorização, passividade e verbalismo, ensinando apenas o conteúdo em sala de aula, sem aprofundar em outros tópicos ou mesmo na realidade social na qual ele está inserido.

Uma das abordagens tradicionais mais usadas é o formato tradicional de palestras que, segundo Mason et al. (2013), é composto por períodos de aula gastos em palestras e na solução de problemas do livro didático. A maioria dos problemas são resolvidas pelo professor com os alunos copiando suas resoluções do quadro.

Isso nos evidencia uma centralização no professor desde o século XVIII, fazendo do aluno um indivíduo passivo ao longo da condução da disciplina. Essa abordagem pode ter trazido excelentes resultados ao longo dos anos, mas no mundo de abundância que vivemos, elas realmente fazem sentido? “A busca pela superação do ensino tradicional começou a partir do final do século XIX, quando surgiram iniciativas para implantação de novas formas de ensino.” (RODRIGUES, 2015, p. 31).

## **2.7. ABORDAGEM ATIVA**

A aprendizagem ativa é geralmente definida como qualquer método instrucional que envolve os alunos no processo de aprendizagem. De forma geral, a abordagem

ativa requer que os estudantes façam atividades de aprendizagem significativas e entendam o que estão fazendo (BONWELL, 1991).

Segundo Felder et al. (2009) e Prince (2004), aprendizagem ativa é um conjunto de termos que perpassa por uma variada quantidade de práticas instrucionais. Referindo a qualquer a qualquer prática que um membro da faculdade peça aos alunos para realizar em sala de aula, além de fazer anotações e ouvir, desde que tal atividade esteja relacionada à aprendizagem desejada.

Segundo Vigotsky (1998), um dos principais teóricos da aprendizagem ativa, esse tipo de aprendizagem, temos o aluno como o ser central e construtor do seu processo de ensino-aprendizagem. Para que haja incentivo ao aluno, o professor cria estratégias de ensino e realiza um ambiente que seja adequado à aprendizagem proposta, tirando o professor de uma posição de palestrante para a função de um moderador, tutor. Fazendo o aluno sair do estado passivo para o estado ativo (FELDERS, 2009). Assim, através de atividades e estratégias de ensino novas, como resolução de problemas, realização de projetos, atividades colaborativas, em que o estudante nesse processo passa a ser o protagonista na busca ativa por informações servindo como base para sua vida não só acadêmica, mas também profissional (RODRIGUES, 2015).

## **2.8. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

O aluno só irá aprender determinado conteúdo se ver significado naquilo que lhe está sendo apresentado (MOREIRA, 2007). Nesse contexto, temos a criação da teoria da aprendizagem significativa, na década de 70, pelo psicólogo da educação estadunidense David Paul Ausubel. O grande objetivo dessa teoria é dar um significado para aquilo que se está aprendendo, analisando, portanto, como o conhecimento se constitui no indivíduo e sua forma de interação.

Segundo Ausubel et al. (1980), a aprendizagem é constituída por dois processos distintos e extremos. O primeiro deles é a aprendizagem mecânica. Segundo Moreira (2007), nessa aprendizagem o novo conhecimento é internalizado nas pessoas através de um processo arbitrário e reproduzido exatamente, palavra por

palavra. Isso mostra que esse novo conhecimento não interage com as informações preexistentes, não atribuindo um significado para aquele conteúdo. Segundo Moreira (2007), depois de um período de tempo, os indivíduos são capazes de repetir de maneira automática aquele conhecimento, mas representar nada significativo para o mesmo. Conhecimento esse, que tem a tendência de em pouco tempo sumir da estrutura cognitiva da pessoa.

O segundo processo, de acordo com Ausubel et al. (1980), é a aprendizagem significativa. Nesse processo, o novo conhecimento não é internalizado de maneira exata, literal. Nesse momento, o novo conteúdo interage significativamente com nossa estrutura cognitiva preexistente dando um significado para ele, entrando em questão então, o componente individual de cada pessoa de significação (MOREIRA, 2007). O novo conhecimento passa a ter atribuições com significados pessoais e se relacionar com informações preexistentes.

Assim, a aprendizagem significativa, segundo Moreira (2007), implica em atribuir significados e componentes pessoais nos conteúdos que nos estão sendo apresentados. “Novos aspectos relevantes vão se formando; aspectos relevantes vão interagindo entre si. A estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa. O processo é dinâmico; o conhecimento vai sendo construído.” (MOREIRA, 2007, p. 5)

Para termos um processo de aprendizagem significativa, segundo Moreira (2007), são necessárias três condições presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A primeira é abertura espontânea do aluno para aprender de forma significativa. A segunda é a maneira como o conteúdo é transmitido, uma vez que ele deve ser passado de forma clara e relacionada com os conhecimentos prévios do aluno. A terceira é o conhecimento prévio do aluno deve ser usado como ponto inicial para a nova aprendizagem.

## **2.9. SATISFAÇÃO DO ESTUDANTE**

A satisfação do estudante é um dos indicadores base para mensurar a qualidade do sistema de ensino e o mesmo é baseado na opinião dos estudantes (LÓPEZ, 2009).

Isso nos revela a importância na correta mensuração da satisfação dos alunos após uma disciplina, nos fornecendo instrumentos para modificarmos ou continuarmos com determinada metodologia em sala de aula.

Outro ponto que nos chama atenção, é que segundo González et al. (2014), um estudante satisfeito é mais receptivo no processo de aprendizagem e é menos provável de abandonar a universidade, algo que vem se tornando muito comum em diversos países ao redor do mundo.

Para compreender a satisfação do aprendiz, González et al. (2014) estabelece 3 perguntas, respondidas numa escala de 1 a 5. Onde 1 significa “discordo completamente” e 5 significa “concordo completamente”. Os outros números irão variar gradualmente nesse contexto de resposta entre 1 e 5. As questões são:

- 1- Você gostou de estudar esse curso?
- 2- Você acha que mais do que teria se estivesse estudado a matéria desse curso sozinho?
- 3- Você recomendaria esse tipo de metodologia para outros cursos?

Outra maneira utilizada por González et al. (2014) para mensurar a satisfação dos estudantes foi através de 9 variáveis, descritas na tabela abaixo.

Variável	Descrição	Escala
Menção	Avaliação acadêmica	1-10
Metodologia	Essa metodologia me permitiu entender o conteúdo da matéria mais facilmente	1-5
Faculdade	O professor me auxiliou a compreender o conteúdo da matéria	1-5
Objetivos Atingidos	Eu acho que essa metodologia me permitiu atingir objetivos de aprendizado	1-5
Recursos Eletrônicos	A utilização de recursos online me auxiliou a aprender mais rápido e eficaz	1-5
Equipe	Estou satisfeito com o trabalho em equipe realizado	1-5

Reflexão	Eu pensei sobre o assunto e fiz minhas próprias contribuições	Sim/ Não
Dificuldade	O conteúdo do curso é difícil	1-5
Utilidade	Eu acho que o conteúdo da disciplina será útil na minha carreira como profissional de engenharia	1-5

Tabela 9: Critérios de Satisfação.

## **2.10. METODOLOGIAS ATIVAS**

### **2.10.1. FLIPPED CLASSROOM**

A flipped classroom ou sala de aula invertida, se refere à um design de aprendizado em que é alterado a divisão típica do trabalho do aluno (VIGNARE, 2007). Nesse modelo, é utilizado leituras online antes das salas de aula, e o período de aula é destinado para atividades de aprendizagem que requerem um engajamento por parte dos estudantes nas ações em grupo propostas e o professor atua respondendo às perguntas, dando feedbacks e gerando insights nos alunos (BAEPLER, 2014).

Na sala de aula invertida, as atividades usualmente realizadas no período de aula e fora, são trocadas. No lugar de assistir uma leitura ou uma palestra em sala, os estudantes são direcionados a realizarem atividades antes das aulas para conhecerem os conteúdos. Usualmente essas atividades são leituras virtuais preparadas pelo instrutor da matéria. Já o tempo de aula é disposto de forma que o professor possa orientar os alunos a realizarem ações ativas, construtivas ou interativas (BAKER, 2000).

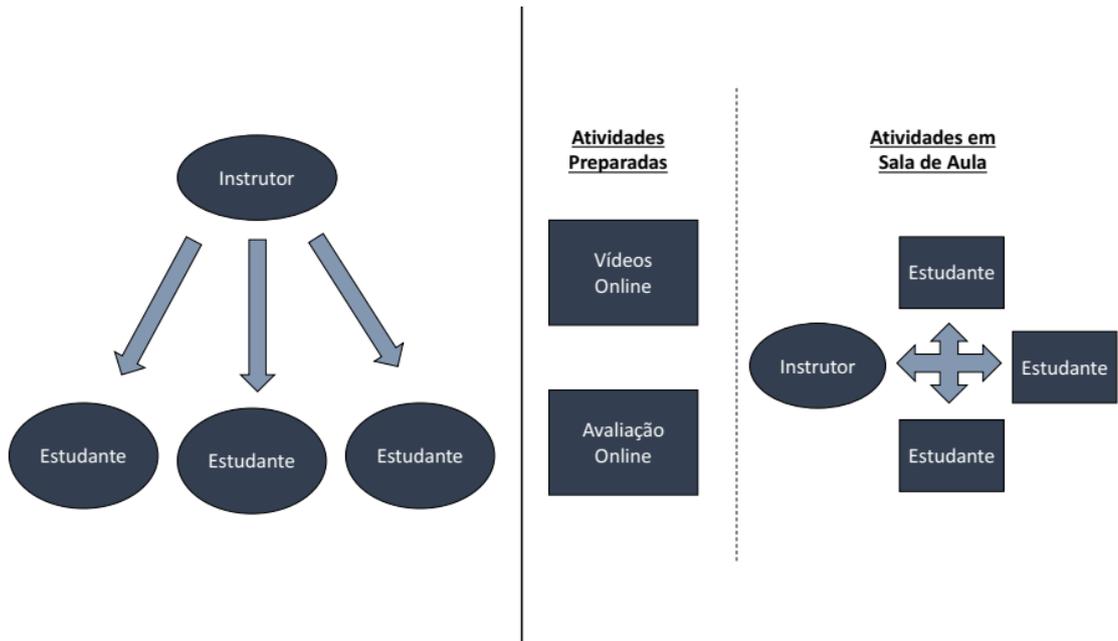


Figura 7: Comparação entre sala tradicional e sala invertida.

Na figura acima, vemos que numa sala de aula tradicional, a informação é passada do instrutor para os estudantes, como mostrado no lado esquerdo do diagrama. Enquanto na sala de aula invertida temos atividades preparadas previamente pelo instrutor que envia para os estudantes lerem e realizarem a tarefa antes da sala de aula, e durante a sala de aula o conhecimento é trocado de forma ativa e interativa entre instrutor e alunos.

Na tabela abaixo, vemos algumas diferentes abordagens ao longo de cursos de engenharia que utilizaram a metodologia da sala de aula invertida. Mostrando em qual disciplina foi utilizada, o tempo da matéria que foi usada a metodologia, quais atividades fora da sala foram realizadas e as atividades realizadas durante a aula, e como era avaliado a preparação dos alunos.

Autor e Ano	Disciplina	Duração	Atividades fora de sala de aula	Atividades dentro de sala de aula	Avaliação da preparação
Bland (2006)	Engenharia Elétrica	Todo o Curso	Atividades e tarefas pré-aula	Problemas, estudos de caso, exemplos físicos e trabalho em grupo	Tarefas
Demetry (2010)	Ciência dos Materiais	Todo o Curso	Microleituras online	Resolução de problemas em grupo	Teste avaliação pós leitura
Gannod (2007); Gannod, et al. (2008)	Engenharia de Software	Todo o Curso	Podcasts (Apresentações PowerPoint com voz)	Projetos de programação	Não descrito
Kellogg (2009)	Engenharia Industrial	Segmento do Curso	Texto online; interações online	Resolução ativa/colaborativa de problemas	Online quizzes
Laman, et al. (2012)	Engenharia Civil	Segmento do Curso	Leituras antes da aula e elaboração de design de problemas	Trabalho colaborativo em problemas	Avaliações online de compreensão de leitura
Talbert (2012)	MATLAB	Todo o Curso	Vídeos do Mathswork; vídeo aulas do instrutor mostrando apenas a tela	Tarefas no MATLAB	Questionário no início da aula
Thomas & Philpot (2012)	Mecânica dos Materiais	Todo o Curso	Leituras, animações e vídeos	"Trabalho de casa" individual ou em grupo	Não descrito
Toto & Nguyen (2009)	Engenharia Industrial	Segmento do Curso	Leituras online	Resolução de problemas e atividades práticas	Online quizzes
Warter-Perez & Dong (2012)	Engenharia Digital	Segmento do Curso	Direcionamentos para o projeto	Resolução de problemas, atividades baseadas em questionários, palestras interativas e projetos colaborativos	Tarefas
Zappe, et. al (2009); Leicht, et. al (2012)	Engenharia Arquitetônica	Segmento do Curso	Vídeo aulas do instrutor mostrando apenas a tela	Trabalhar em projetos de grupo	Online quizzes

Tabela 10: Exemplos de aplicação da sala invertida.

A efetividade dessa metodologia está na condução dos alunos a fazerem um tipo diferente de contribuição para o seu próprio aprendizado, uma vez que trabalham com problemas em sala de aula e compartilham informações uns com os outros. A abordagem da sala de aula invertida pode parecer diferente no início e gerar insatisfação nos alunos, apesar dos ganhos da aprendizagem (MISSILDINE et al., 2013).

### 2.10.2. PROJECT-BASED LEARNING (PBL)

A aprendizagem baseada em projetos (ABP) é um método instrucional em que problemas relevantes são introduzidos no início do ciclo de

instrução e usados para fornecer o contexto e a motivação para a aprendizagem que se segue. É sempre ativo e geralmente (mas não necessariamente) colaborativo ou cooperativo. O PBL envolve tipicamente quantidades significativas de aprendizagem autodirigida por parte dos alunos. (PRINCE, 2004, p. 223)

Embora haja um acordo com relação a definição de PBL, a sua implementação varia muito. Um dos autores que discute sobre isso é Woods et al. (2000), que cita que após a colocação de um problema, uma série de métodos diferentes de instruir são usados para facilitar o processo de aprendizado: palestras, facilitar as discussões, orientar as decisões ou auxiliar na aprendizagem cooperativa. Ainda segundo o autor, três processos podem ser utilizados para auxiliar os grupos de aluno a permanecer no caminho que trará resultados alinhados com os objetivos da matéria: dar feedback por escrito para cada grupo após a realização das tarefas, alocar um instrutor para auxiliar cada grupo e criar grupos totalmente autônomos.

A aprendizagem ativa usando a metodologia PBL, tem pelo menos duas vantagens importantes nos resultados após sua utilização. A primeira, os projetos e suas tarefas, estão mais próximas da realidade do profissional de engenharia. A segunda, os indivíduos adquirem tanto o conhecimento através de problemas que eles se deparam quanto através do projeto que eles desenvolvem (MILLIS et al., 1998), pois os alunos juntam as partes do quebra-cabeça que estão aprendendo e unem compondo novos conhecimentos, além dos que são aprendidos durante a matéria (FELDER, 2002).

Segundo Lantada et al. (2013), a metodologia de aprendizagem baseada em projeto possui enormes benefícios, entretanto apresenta certas limitações e dificuldades. Em seu trabalho, Lantada et al. (2013) levantou 4 grandes blocos de dificuldades que afetam a utilização da metodologia do PBL. Os blocos são: planejamento e preparação, atribuição e organização, desenvolvimento e avaliação. Dentro de cada um desses blocos o autor fez um levantamento de dez fatores que influenciam e fez um questionário com o corpo docente da engenharia mecânica da Universidade Politécnica de Madri, para detectar quais os principais fatores. Após a identificação das dificuldades principais dentro de cada bloco, o autor realizou um diagrama de causa e efeito para cada um deles. Um exemplo adaptado é mostrado na figura abaixo.

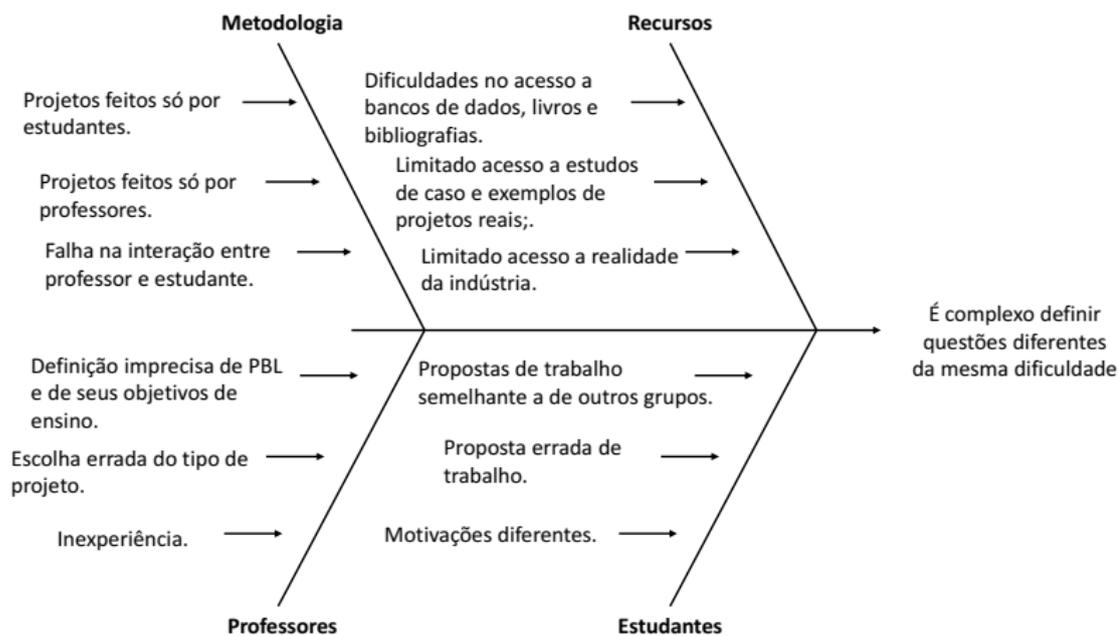


Figura 8: Diagrama de causa e efeito.

No trabalho de Lantada et al. (2012), foi feito o levantamento acima para auxiliar na identificação das possíveis soluções para cada um dos fatores principais dos grandes blocos e a tabela abaixo mostra os problemas levantados e as soluções propostas.

<b>Problemas</b>	<b>Soluções Propostas</b>
<b>Planejamento/Organização</b>	
É complexo definir questões diferentes de mesma dificuldade	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar um específico, limitado tópico único para projetos</li> <li>2. Usar um manual de referência, livros clássicos, design, produtos ou enciclopédias.</li> </ol>
É complicado definir questões realistas e alcançar o nível ideal de detalhamento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar um específico, limitado tópico único para projetos</li> <li>2. Usar um manual de referência, livros clássicos, design, produtos ou enciclopédias.</li> <li>3. visitas e seminários de apoio.</li> </ol>
<b>Desenvolvimento</b>	
Várias experiências utilizando PBL no mesmo semestre limitam os resultados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhos para serem entregues com objetivo específico e datas definidas.</li> <li>2. Usar ferramentas de aprendizagem online.</li> <li>3. Promover tutoriais.</li> <li>4. Encorajar a interação com professores de outras matérias.</li> </ol>
Falta de homogeneidade nos conhecimentos iniciais dos alunos limitam o sucesso do experimento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliação diagnóstica para análise.</li> <li>2. Definir projetos com dificuldades progressivas.</li> <li>3. Ações de apoio</li> <li>4. Projetos multidisciplinares com dificuldades progressivas.</li> </ol>
Resultados e cronogramas frequentemente não atendam às expectativas iniciais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhos para serem entregues com objetivo específico e datas definidas.</li> </ol>
Estudantes usam diferentes formas de copiar ou trapacear	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir questões diferentes para o mesmo curso.</li> <li>2. Tópicos únicos diferentes para cada curso.</li> <li>3. Monitorar os estudantes individualmente fazendo eles defenderem seu trabalho diante dos outros estudantes.</li> </ol>
<b>Avaliação e Resultados</b>	
Avaliar o conhecimento é mais difícil do que usando as metodologias tradicionais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudantes defenderem seu trabalho na frente dos outros e todos participam.</li> <li>2. Conduzir entrevistas personalizadas.</li> <li>3. Implementar atividades suplementares (exame, testes progressivos...).</li> </ol>
É complicado avaliar as competências gerais e genéricas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudantes defenderem seu trabalho na frente dos outros e todos participam.</li> <li>2. Conduzir entrevistas personalizadas.</li> <li>3. Compilando questionários sobre questões pessoais.</li> </ol>
É complicado realizar avaliações individuais em trabalhos em grupo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudantes defenderem seu trabalho na frente dos outros e todos participam.</li> <li>2. Conduzir entrevistas personalizadas.</li> <li>3. Implementar atividades suplementares (exercícios personalizados para serem entregues, avaliação conjunta...).</li> </ol>

Tabela 11: Problemas e soluções da aplicação do PBL.

Interessante perceber que, a fim de resolver uma demanda dos discentes do curso, os estudantes buscaram conhecimentos que excederam a ementa da disciplina, se capacitando em outras áreas de estudo, estimulando os resultados que a metodologia PBL espera obter. Desta forma, os alunos tiveram a oportunidade de não só se deparar com um problema e resolvê-lo, mas concretizar a sua ação através de uma demanda real de um cliente, tornando a relação teoria e prática muito mais vívida e estimulante em um ambiente acadêmico (ALBUQUERQUE et al., 2019, p. 6).

Assim, como afirma a citação acima, a metodologia PBL é amplamente usada na área de engenharia não só pela forte relação com o ambiente de trabalho de um engenheiro, por ter que estar constantemente lidando com problemas e resolvendo-os, mas também por aprender conhecimentos que estavam fora do escopo da disciplina.

### **2.10.3. COLLABORATIVE LEARNING**

A aprendizagem colaborativa se refere a qualquer método de trabalho instruído no qual um grupo pequeno de alunos realizam uma atividade em direção a um objetivo em comum (Online Collaborative Learning in Higher Education, 2003). Desse modo, a aprendizagem colaborativa pode abranger todos os métodos de ensino baseados em grupos, como por exemplo a aprendizagem cooperativa (MILLIS et al., 1998). Porém, o elemento central da aprendizagem colaborativa é a ênfase nas interações entre os estudantes, e não na aprendizagem como uma atividade realizada individualmente (PRINCE, 2004).

Na aprendizagem colaborativa o professor tem um papel fundamental. O ambiente dentro e fora de sala de aula é estimulado pelo instrutor, que após explicar de forma engajado determinado conteúdo, solicita que os estudantes expliquem uns aos outros em pequenos grupos o conceito passado. O professor nesse momento passa a andar ao redor da sala direcionando e incentivando as discussões a fim de internalizar o conteúdo disposto de forma significativa nos alunos. No que tange ao ambiente fora do período de aula, o docente direciona a aprendizagem

colaborativa através de temas e debates que vão até além do conteúdo da disciplina. (CHANG et al., 2011).

De acordo com Tagg (2003), a utilização de atividades colaborativas tem a capacidade de encorajar melhores compreensões e aprendizados nos alunos, estimulando o engajamento entre os estudantes para entender melhor os conceitos e aplica-los em problemas reais. O grande diferencial entre a aprendizagem colaborativa é, segundo Prince (2004), avaliar o grupo com uma mesma nota, não avaliando individualmente cada componente do grupo.

#### **2.10.4. COOPERATIVE LEARNING**

A aprendizagem cooperativa, de acordo com Millis et al. (1998) e Feden et al. (2003), é definida como uma forma de trabalho em grupo, em que os estudantes realizam uma atividade com um objetivo em comum sendo avaliados de forma individual. “Em sua essência, a aprendizagem cooperativa baseia-se na premissa de que a cooperação é mais eficaz do que a competição entre os alunos para produzir resultados positivos de aprendizagem. ” (PRINCE, 2004, p. 227)

O ponto levantado por Prince (2004), nos evidencia um dos caracteres primordiais da aprendizagem cooperativa, o auxílio mútuo entre os componentes do grupo, priorizando o atingimento de um resultado positivo não só para uma pessoa, como para todo o grupo. Apesar da avaliação individualizada, essa metodologia foca em 5 princípios específicos, segundo o modelo criado por Johnson, Johnson e Smith (1998). Nesse modelo, são incorporados cinco aspectos: responsabilidade individual, interdependência mútua, interação pessoal, prática apropriada de habilidades interpessoais e auto avaliação regular do funcionamento do grupo.

Apesar de existirem vários modelos diferentes para aprendizagem cooperativa, todos eles têm um elemento central em comum, o foco nos incentivos cooperativos e não nos estímulos competitivos (PRINCE, 2004). Interessante perceber como isso se assemelha em vários aspectos as empresas baseadas em meritocracia, ou seja, a maior parte das empresas privadas e públicas de nosso país.

### **2.10.5. PEER-LED TEAM LEARNING (PLTL)**

A aprendizagem em equipe liderada por pares (PLTL), segundo Hockings et al. (2008), é usada para estimular o estudo de um conteúdo passado em sala de aula com grupos de estudos. O autor complementa citando que o modelo PLTL é composto por 2 características. A primeira é que o aprendizado ocorre em grupos de 6 a 8 pessoas e a segunda é a presença de um líder estudantil, que tem interação próxima com o professor, nesse grupo que irá facilitar as discussões a respeito do tema.

De acordo com Hockings et al. (2008), os objetivos do modelo de aprendizagem em equipe liderada por pares são:

- 1- Ensinar os estudantes a utilizar efetivamente o estudo em grupo.
- 2- Melhorar a habilidade de resolução de problemas.
- 3- Fornecer ajuda facilitada para os alunos.
- 4- Promover um ambiente de aprendizagem ativa.

Essa metodologia não só estimula uma realidade do mercado de trabalho, mas também adiciona um colaborador ao professor, que ajudará na condução das discussões. Permitindo, assim, ao professor exercer um papel de observação, avaliando melhor o desenvolvimento e a absorção do conteúdo proposto em sala de aula.

### **2.10.6. INQUIRY-BASED LEARNING**

A aprendizagem baseada em investigação é um método instrucional eficaz, feito na forma de problema ou tarefa com o objetivo de estimular o envolvimento do aluno na busca por informações (HWANG et al., 2015). Oliver (2008) afirmou que a utilização dessa metodologia incentiva nos alunos o pensamento e processamento mais eficiente da informação, e também lhes entrega a responsabilidade pelo seu aprendizado. Segundo Lin et al. (2012), o ambiente criado por essa aprendizagem encoraja os estudantes a formular e justificar conceitos com base em evidências, e a resolver problemas semelhantes aos presentes na vida real.

Assim, como mencionado anteriormente, Olson et al. (2000) reafirma a importância dessa aprendizagem ao capacitar os indivíduos a conceituar um problema, procurando, em seguida, por possíveis explicações. Acaba por instigar a atenção dos alunos e incentivar a utilização dos diversos meios que dispõem para encontrar as soluções para determinado problema, reforçando e estimulando o pensamento crítico (IKPEZE et al., 2007).

Segundo Hwang et al. (2015), para obter os benefícios da aprendizagem ativa baseada em perguntas é importante que sejam programadas de forma antecipada atividades que visem melhorar a eficácia dos alunos. De acordo com Lee e Butler (2003), atividades autênticas são estimulantes para a promoção de investigações aprofundadas a respeito dos temas propostos em sala de aula. Assim, é preciso ajustar a melhor situação de aprendizagem para estimular os estudantes a realizarem eficientemente as tarefas. Outro ponto, citado por Dabbagh & Dass (2013), é situar os estudantes em ambientes autênticos que os estimulem a vivenciar os conhecimentos que estão sendo transmitidos.

Essas referências nos mostram a importância de programar o conteúdo com antecedência, pensando e formulando detalhes como a autenticidade do que será passado e o ambiente em que os alunos estarão inseridos. Moldando o ambiente e inserindo os estudantes em contextos de problemas, os estimula a uma aprendizagem significativa.

### **3. MÉTODO DA PESQUISA**

Nesta parte será apresentado o método que será utilizado nesse trabalho, descrevendo os processos associados ao estudo de caso que será realizado em uma turma de Engenharia Civil da Universidade de Brasília (UnB). Essa turma corresponde à disciplina de Planejamento de Transportes ofertada no segundo semestre de 2019. A efeito comparativo, alguns dados também serão retirados da outra turma da mesma disciplina. Tomou-se como base métodos de pesquisas utilizados por Rodrigues (2015), Silva Junior (2014), Nepal (2012), Mason (2013) e Chang (2011). As fases realizadas para viabilizar o alcance do objetivo descrito no item 1.1.1., são apresentadas na figura abaixo e descritas nos itens subsequentes.

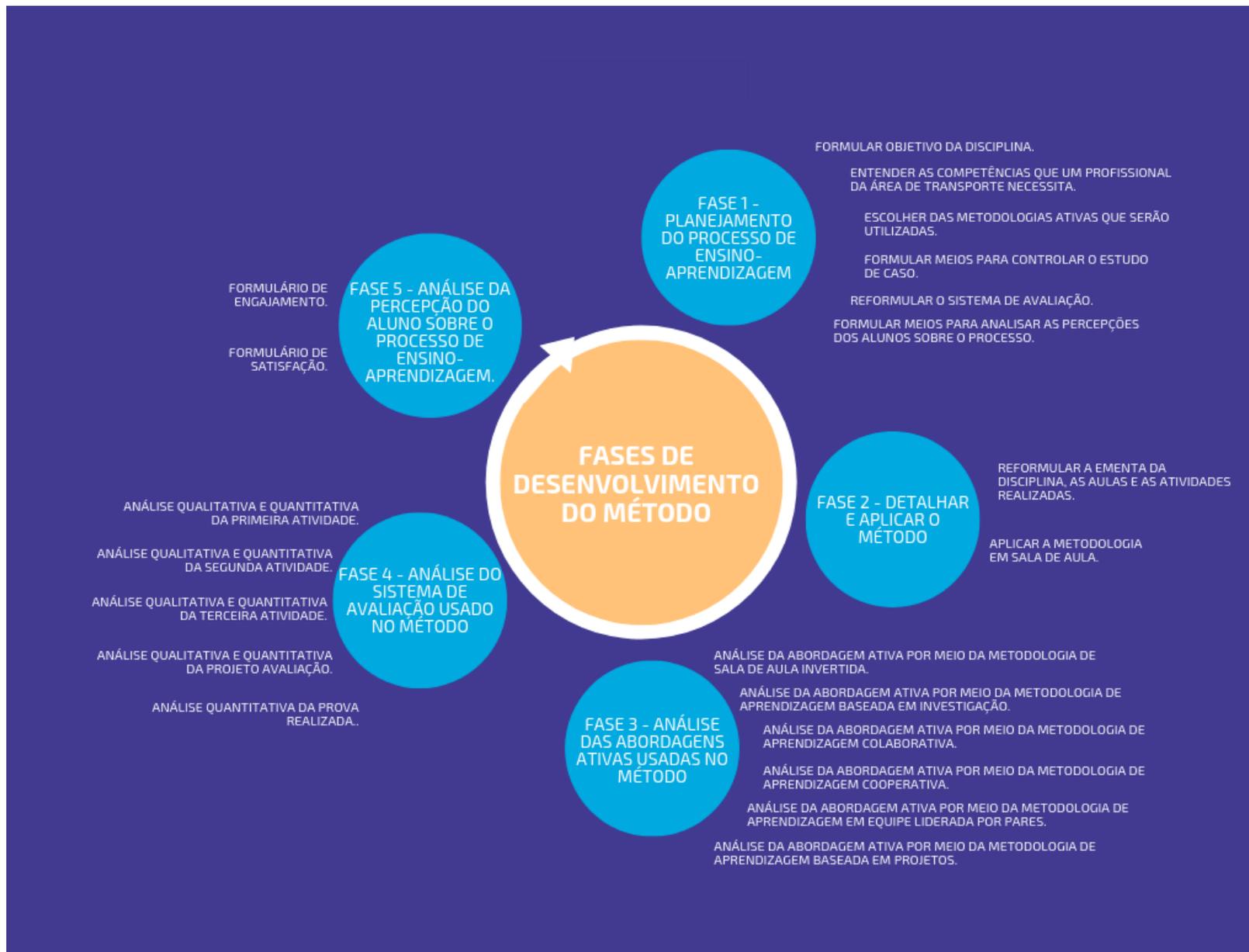


Figura 9: Fases de desenvolvimento do método.

### **3.1. FASE 1 – PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

A primeira fase é composta por sete atividades para direcionar como será aplicado a metodologia dentro da matéria do curso de Engenharia Civil. Tais tarefas visam conhecer os objetivos da disciplina, entender as competências exigidas na área de transportes, as metodologias que melhores se encaixam no contexto da matéria, as formas para controlar o estudo de caso, os meios de avaliação e as percepções do aluno quanto a nova abordagem de ensino-aprendizagem proposta.

#### **3.1.1. FORMULAR O OBJETIVO DA DISCIPLINA**

Nesse ponto é definido pelo professor quais os objetivos e out-puts que é esperado ao final da matéria. No caso da matéria escolhida, os estímulos, ou seja, as metas ao se concluir o curso deverão ser definidas pelo professor. Entender tais aspectos, irão direcionar o docente durante a condução do curso. Explanando se as abordagens ativas estão auxiliando os alunos no entendimento da matéria e em seus próprios desenvolvimentos.

No caso do estudo de caso, o objetivo da disciplina era: “Capacitar científica e tecnicamente os alunos para o significado do Planejamento de Transportes na vida da sociedade. Especificamente, visa transmitir ao aluno os princípios e conceitos envolvidos no Planejamento de Transportes, como também suas diversas etapas e as técnicas utilizadas na sua elaboração, com uso de ferramentas de suporte. ”

Além disso, os out-puts esperados ao final da matéria, foram definidos abrangendo 3 aspectos. O primeiro é capacitar os discentes tecnicamente, para que os mesmos entendessem os conceitos de Planejamento de Transportes. O segundo é despertar o interesse dos estudantes para a área de transportes da Engenharia Civil, estimulando-os a pegar matérias optativas da cadeia de transportes nos semestres subsequentes. O terceiro é desenvolver as competências comportamentais exigidas para um profissional da área de transportes, preparando os estudantes para as demandas do mercado de trabalho.

### **3.1.2. ENTENDER AS COMPETÊNCIAS QUE UM PROFISSIONAL DA ÁREA DE TRANSPORTES NECESSITA**

Nesse estudo, busca-se compreender quais competências comportamentais e *softs skills* o mercado de trabalho da área de transportes exige. Dessa forma, o meio acadêmico se entrelaça ao profissional, formando profissionais preparados e capacitados para concorrerem no ambiente profissional. Assim como citado no item anterior, um dos *out-puts* do uso da metodologia ativa durante a disciplina é para capacitar os discentes para as demandas do mercado.

Para obter tais resultados, foi realizado entrevistas com profissionais do mercado da área de transportes. As competências citadas foram: adaptabilidade frente a diferentes tipos de atividades de diversas áreas (engenharia, direito, administração, economia), saber usar diferentes ferramentas para solucionar problemas, postura perante problemas que você não domina, pensamento crítico e proatividade. Segundo um dos entrevistados, ele teve de lidar diversas vezes durante seu trabalho com problemas que ele não sabia resolver, e a solução que ele gerou foi baseada na busca ativa por conhecimentos discernindo o que lhe seria útil, mostrando, portanto, algumas das competências citadas anteriormente. Outro entrevistado citou a importância de uma boa oratória e construção frasal para passar corretamente suas ideias e soluções diante de uma reunião.

Além disso, segundo Sunil Gupta (2018), o mercado de trabalho utiliza cada vez mais do *intraempreendedorismo*. Então, desenvolver habilidades empreendedoras, como criatividade, resiliência, planejamento, melhoria contínua e pensar em soluções viáveis, são essenciais no cenário atual do mercado de trabalho.

### **3.1.3. ESCOLHER AS METODOLOGIAS ATIVAS QUE SERÃO UTILIZADAS**

Com base no referencial teórico, no objetivo da disciplina, nas competências do mercado de trabalho de transportes e nos objetivos geral e específicos do presente

trabalho, foram selecionadas seis metodologias ativas. Na figura abaixo podemos ver quais serão utilizadas e os aspectos que se visa desenvolver nos estudantes ao longo da disciplina, através dessas abordagens de ensino-aprendizagem.



Figura 10: Abordagens ativas que serão utilizadas no método.

Percebe-se que no centro das seis abordagens ativas está o grande ganho que as mesmas proporcionam para ambientes que as utilizam que são não só o conhecimento da matéria de Planejamento de transportes, mas também conhecimentos secundários e o desenvolvimento de soft skills.

### 3.1.4. FORMULAR OS MEIOS PARA CONTROLAR O ESTUDO DE CASO

Com o objetivo de obter um estudo de caso com parâmetros que pudessem ser analisadas posteriormente e que permitissem um controle melhor dos aspectos humanos, serão utilizados 2 questionários: Questionário de Estilo de Aprendizagem ILS (Index of Learning Styles) e Questionário de Modelo Indicador de Tipos (MBTI). Suas utilizações nos permitem entender melhor os estilos de aprendizagem e as personalidades dos alunos que compõem a turma, adequando o conteúdo que é passado para eles. Individualizando o ensino-aprendizagem,

tratando as pessoas como diferentes e os estímulos que lhes serão passados como personalizados.

Além disso, serve de referência para organizar os grupos de forma heterogênea, diminuindo a possibilidade de grupos com vínculos pessoais. Outro aspecto importante, é possibilitar a variação do estudo, alternando a formação de grupos com personalidades compatíveis e com personalidades não compatíveis, analisando os resultados dessas mudanças. E, possibilita ver a efetividade que as diferentes metodologias ativas tem sobre cada estilo de aprendizagem e tipos de pessoas.

Outro meio para controlar e avaliar os ganhos da utilização de metodologias ativas foi a utilização de uma prova com a matéria de todo o semestre, que possuía formato semelhante ao utilizado na mesma disciplina ministrada no semestre anterior.

### **3.1.5. REFORMULAR O SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

Um dos pontos mais discutidos nos artigos citados nesse trabalho, é a adequação do sistema avaliativo à abordagem ativa. A utilização de testes que apenas avaliam o sistema cognitivo, a capacidade de decorar e que não nos direciona para o entendimento se os estudantes estão ou não sendo direcionados para o objetivo da matéria, não pode ser mais usado.

Durante a reformulação da ementa da disciplina e a alocação da melhor abordagem ativa para determinado tópico, foi associado à melhor forma de avaliar os alunos.

A primeira avaliação foi entender o processo de formulação de uma solução por parte dos alunos. Para isso, os estudantes construíram uma árvore de problema em grupos de até 4 pessoas. Segundo o Project Management Knowledge Base (PMBK), a árvore de problemas é um processo para se entender as causas raízes de um problema e identificar seus principais efeitos negativos, para a partir disso desenvolver soluções para o problema. E, de acordo com a firma Mckinsey & Company, as soluções propostas devem ser mutuamente exclusivas, coletivamente exaustivas, ou seja, seguir o princípio do MECE. Nesse princípio, as soluções

devem ser agrupadas em categorias em que não há sobreposição entre elas (mutualmente exclusivas) e as categorias somadas cobrem todas as opções possíveis (coletivamente exaustivas). Desse modo, é possível perceber, das soluções implementadas, quais trouxeram os melhores resultados.

A segunda avaliação consistiu na entrega de um trabalho em que os alunos tinham que caracterizar e trazer mais dados relacionados aos modos de transporte: rodoviário, ferroviário e hidroviário. Nessa avaliação, os grupos eram compostos por 4 pessoas e foram formados com base em estilos de aprendizagem diferentes e personalidades compatíveis. Além de produzir um documento, os alunos também deveriam fazer uma apresentação a respeito do que foi pesquisado. Por essa avaliação estar atrelada a aprendizagem colaborativa, a nota atribuída foi para o grupo como um todo.

A terceira avaliação consistiu na entrega de um trabalho sobre o Planejamento Estratégico para os transportes no Brasil que contenham dados e os principais modos de transporte que operam no país (rodoviário, ferroviário, aéreo e hidroviário). Além de fazerem uma análise crítica e proporem melhorias para as estratégias mostradas. Nessa avaliação, os grupos eram compostos por 4 pessoas e foram formados com base em estilos de aprendizagem diferentes e personalidades não compatíveis. Simulando uma situação de mercado, em que você está trabalhando com pessoas bem diferentes de você. Os alunos tiveram que produzir um documento e posteriormente apresentar o trabalho produzido para toda a turma. Por essa avaliação estar atrelada a aprendizagem cooperativa, a nota atribuída foi individual.

A quarta avaliação consistiu numa prova com a matéria do semestre todo. Porém, a avaliação foi feita com o intuito de perceber se os discentes conseguiriam usar os conceitos aprendidos em sala de aula para aplicar e resolver um problema de planejamento de transportes. No caso, eles tinham que formular um planejamento estratégico para solucionar os problemas de uma cidade fictícia apresentada e também apresentar um plano de desenvolvimento da mesma. A prova explorava a análise crítica dos alunos junto com os conteúdos aprendidos durante a disciplina. A mesmo formato de prova foi aplicado no semestre anterior quando a matéria seguia um formato de abordagem tradicional de ensino aprendizagem.

A quinta avaliação consistiu no desenvolvimento de uma startup. Com o intuito de estimular a visão empreendedora, além de dar ferramentas para os estudantes analisarem o mercado e identificarem oportunidades de solucionarem um problema real enfrentado pela sociedade. Para isso, os alunos deveriam, primeiramente, encontrar um problema, propor uma solução e depois construir um problem-solution canvas para ver se sua solução se encaixava na realidade do mercado. Após isso, eles fizeram pesquisas de mercado com seus clientes para entender adaptar suas soluções aos seus consumidores. E, por último, fizeram um lean canvas, construindo um modelo de negócios, para entenderem os custos, as receitas e estruturarem de fato suas soluções como um negócio. No fim, eles tiveram que apresentar para 5 (cinco) investidores seus negócios e defender suas soluções apresentadas, simulando como funciona a apresentação de uma ideia numa empresa do mercado. Por essa avaliação estar atrelada a aprendizagem baseada em projetos, a nota foi atribuída para o grupo como um todo.

Além das 5 avaliações feitas pelos estudantes, ao longo da disciplina a professora e seus monitores foram anotando percepções sobre os alunos para, posteriormente, na entrega da menção final da disciplina, passar um feedback para os alunos. O intuito é entregar uma avaliação qualitativa dos alunos, para os mesmos entenderem quais pontos poderiam ter sido melhores ao longo da disciplina, tanto no quesito de construção e apresentação de atividades, quanto de postura e participação ao longo da matéria.

### **3.1.6. FORMULAR MEIOS PARA ANALISAR AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O PROCESSO**

Nessa etapa, foram desenvolvidos dois formulários com base no referencial teórico. O primeiro deles busca perceber o engajamento dos alunos com a matéria, para entender como os estudantes preocuparam emocionalmente com os resultados da disciplina. O segundo, é um formulário a respeito da satisfação geral dos estudantes com a matéria.

O objetivo de ambos é entender o quão aceito foi a mudança da abordagem de ensino-aprendizagem pelos estudantes, uma vez que somos condicionados desde o

início do curso a termos o mesmo formato de aula, baseado numa abordagem tradicional de ensino.

No caso do formulário de engajamento, presente no anexo, foi utilizado 2 (duas) abordagens. A primeira foi utilizando uma metodologia de engajamento baseada no mercado de trabalho, utilizando o método MAGIC citado no referencial teórico. As perguntas de cada uma das letras do método foram:

- **Meaning (significado):** A matéria de Planejamento de Transportes te inspirou? Por qual motivo você vinha para a aula?
- **Autonomy (autonomia):** Você teve liberdade ao longo da disciplina para usar seus talentos e habilidades? Caso a resposta seja sim, cite exemplos de quando você pode fazer isso.
- **Growth (crescimento):** Você se sentiu desafiado ao longo da matéria de Planejamento de Transportes? Caso a resposta seja sim, cite exemplos de quando você pode fazer isso.
- **Impact (impacto):** A matéria de Planejamento de Transportes foi importante para a sua graduação?
- **Connection (conexão):** Você acha que fez parte da construção do aprendizado da matéria ao longo do semestre? Caso a resposta seja sim, cite exemplos de quando você pode fazer isso.

A segunda abordagem de engajamento foi utilizando uma metodologia do meio acadêmico desenvolvido por Fredricks et al. (2004).

No caso do formulário de satisfação, foi utilizado a metodologia utilizada por González et al. (2004).

Além disso, ainda foram feitas 2 perguntas abertas para que os estudantes pudessem discorrer sobre a disciplina e fazerem sugestões de melhoria para serem implementadas numa próxima utilização do método dentro de sala de aula.

### **3.2. FASE 2 – DETALHAR E APLICAR O MÉTODO**

A segunda fase é o momento de reformular a ementa da disciplina, as aulas e as atividades que serão passadas. Além de efetivamente aplicar o método

desenvolvido neste trabalho na turma de Planejamento de Transportes da Universidade Brasília (UnB) no segundo semestre de 2019.

A turma em que o método será aplicado, consiste de uma disciplina de caráter obrigatório do curso de Engenharia Civil da Universidade de Brasília. No segundo semestre de 2019, a matéria possuía 21 alunos regularmente inscritos que participaram do início ao fim.

Por se tratar de uma das disciplinas iniciais da cadeia de transportes da engenharia civil, a mesma não possui muitos conteúdos e se diferencia de outras matérias do curso por ter menos contas e fórmulas. Se destacando por trazer mais textos para leitura, apresentando a área de transportes e as etapas do Planejamento de Transportes.

Além disso, a disciplina de Planejamento de Transportes no segundo semestre de 2019, foi ministrada por 2 professores. Porém, o método descrito nesse projeto final foi apenas aplicado em uma das turmas, ministrada pela professora Dr<sup>a</sup> Fabiana Serra de Arruda.

### **3.2.1. REFORMULAR A EMENTA DA DISCIPLINA, AS AULAS E AS ATIVIDADES**

Nessa parte, a partir do cronograma criado em conjunto com as abordagens ativas que serão utilizadas, é definido em quais momentos serão abordados cada tópico da disciplina visando uma melhor adequação do conteúdo que será transmitido. Além disso, as aulas, os materiais e as atividades que serão passadas para os alunos deverão estar de acordo com o contexto da abordagem ativa utilizada, gerando os estímulos visados por cada metodologia de ensino-aprendizagem. A ementa da disciplina se encontra no anexo.

### **3.2.2. APLICAR A METODOLOGIA EM SALA DE AULA**

Nessa parte, o que foi desenvolvido será aplicado na turma de Planejamento de Transportes cuja professora será a orientadora desse trabalho, Dr<sup>a</sup> Fabiana Serra de Arruda.

A aplicação em sala de aula é dividida em três momentos: início, desenvolvimento e avaliação do curso. O momento inicial corresponde a aplicação dos questionários para compreender melhor as individualidades dos alunos através dos questionários ILS e MBTI. Todos os questionários são mostrados no apêndice. Após a aplicação dos formulários, é feita uma análise posterior dos mesmos para individualizar a abordagem com os estudantes. Além disso, no momento inicial serão realizados dois pontos para alinhar como será a condução da matéria. O primeiro é um alinhamento de expectativa com realidade, ou seja, iremos mostrar para os alunos como será conduzida a matéria, lhes apresentando a ementa e as abordagens ativas que utilizaremos durante o curso. Esse alinhamento é de extrema importância para evitar o estranhamento dos alunos, que poderia causar num momento inicial estranheza deles com as abordagens ativas, que poderia se perdurar até a finalização do curso. Gerando insatisfação e baixo engajamento dos alunos com a disciplina. O segundo é a definição de combinados junto com os alunos, estimulando a responsabilização e o sentimento de pertencimento no que será construído ao longo do curso. Esses dois aspectos são essenciais para gerar comprometimento e engajamento com o curso.

O momento de desenvolvimento é quando cada abordagem ativa será utilizada e de que forma essas metodologias serão utilizadas. Além de atrelar as metodologias ativas usadas com o sistema de avaliação descrito no item 3.1.5.

O momento final de avaliação do curso visa coletar as percepções dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem utilizado, abrindo espaços para entender o engajamento e a satisfação com a disciplina.

A abordagem ativa foi aplicada seguindo o cronograma mostrado na figura 11.

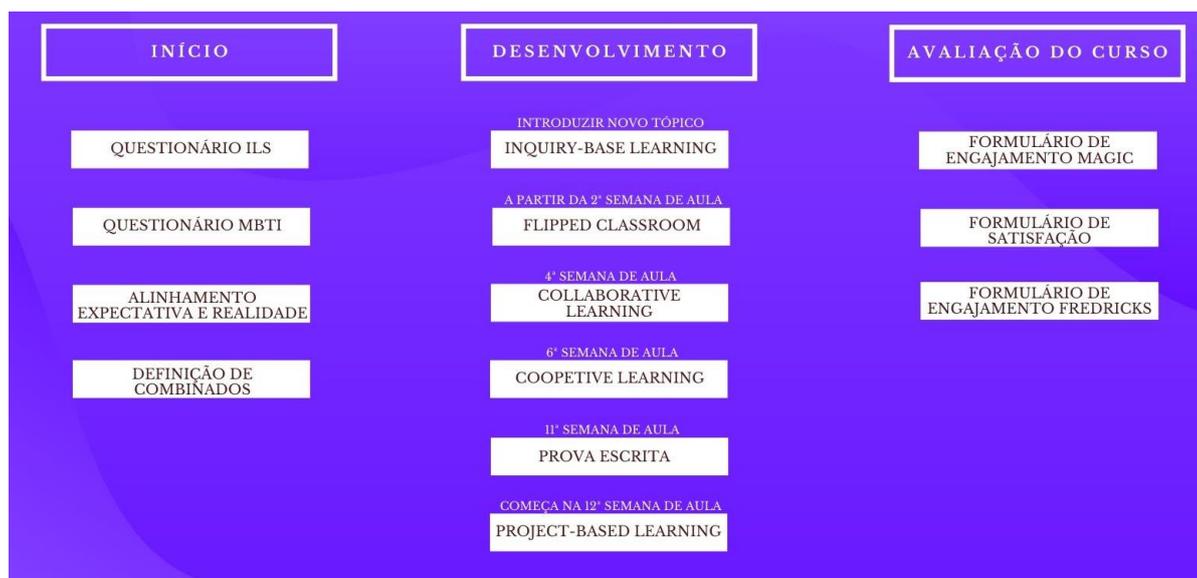


Figura 11: Cronograma de aplicação do método.

### 3.3. FASE 3 – ANÁLISE DAS ABORDAGENS ATIVAS USADAS NO MÉTODO

Nessa fase, as abordagens ativas serão analisadas para entender se os objetivos de sua utilização foram atingidos e se o conteúdo transmitido por elas trouxe o resultado satisfatório. A utilização de uma quantidade elevada de abordagens ativas nos permite perceber suas diferenças, seus estímulos e seus resultados, traçando pontos de melhoria para a utilização novamente de cada uma delas.

### 3.4. FASE 4 – ANÁLISE DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO USADO NO MÉTODO

Um dos pontos mais discutidos pelos autores no assunto de ensino-aprendizagem, é focado nesse tópico para sua completa análise. Quando realizamos uma prova queremos saber se o conteúdo passado até aquele momento foi compreendido e podemos passar para a próxima parte. Porém, a nota de um aluno numa prova pode não refletir com exatidão se o objetivo final da disciplina será obtido, pois o aluno poderá ter um aprendizado mecânico que, segundo Moreira (2007), tem a

tendência de em pouco tempo sumir da estrutura cognitiva da pessoa. Agora um sistema de avaliação que enxergue a tendência de se atingir o objetivo final da disciplina, tem a expectativa de, segundo Moreira (2007), gerar um aprendizado significativo e um processo contínuo de construção de conhecimento.

Nesse aspecto, o sistema de avaliação será analisado e descrito seu potencial de gerar uma aprendizagem significativa. Classificando em um dos dois tipos de métricas: Métricas de Tendência e Métricas de Vaidade. Apenas para elucidar a diferença entre os dois, a métrica de vaidade de uma empresa é o seu faturamento, pois mesmo se ele estiver muito próximo da meta não sabemos ao certo se conseguiremos atingir nosso objetivo final, já que nosso funil de vendas pode estar vazio. No caso de uma métrica de tendência, poderia ser o número de potenciais clientes qualificados, pois através desse dado podemos ter a real noção de que a meta é possível de ser atingida.

Além disso, será feito uma comparação das notas da última prova dessa turma de Planejamento de Transportes com a outra ministrada por outro professor, usando um método diferente.

### **3.5. FASE 5 – ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DO ALUNO SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Nessa fase, poderemos entender o nível de engajamento e de satisfação que os alunos tiveram com a disciplina. E, segundo López (2009), a satisfação do estudante é um dos indicadores base para mensurar a qualidade do sistema de ensino.

## **4. ANÁLISE DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES**

Nesta parte, serão apresentados as análises e os resultados obtidos durante a aplicação do método híbrido de abordagens ativas. Os resultados serão mostrados de acordo com o especificado no método, analisando:

- i) Planejamento do Processo de Ensino-Aprendizagem;
- ii) As abordagens Teóricas;
- iii) Os Instrumentos Avaliativos Utilizados no Processo de Ensino-Aprendizagem;
- iv) A Percepção do Aluno sobre o Processo de Ensino-Aprendizagem;

Os resultados e as análises são referentes a um estudo de caso realizado na matéria de Planejamento de Transportes na Universidade de Brasília ao longo do segundo semestre de 2019. A turma era composta por 21 alunos que iniciarão e terminarão toda a disciplina.

#### **4.1. PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Essa fase se refere a apresentar os resultados dos 3 (itens) itens que foram utilizados no planejamento das atividades desenvolvidas em sala de aula.

- i) Tópicos Teóricos que Serão Abordados;
- ii) Estilo de Aprendizagem;
- iii) Modelo Indicador de Tipos;

##### **4.1.1. TÓPICOS TEÓRICOS QUE SERÃO ABORDADOS**

Para o planejamento das aulas, foi mapeado junto a Dr<sup>a</sup> Fabiana Serra de Arruda quais tópicos deveriam ser abordados durante a disciplina para que os estudantes desenvolvessem o conhecimento técnico da disciplina. Com isso, os temas a serem abordados deveriam ser: i) Princípios de Planejamento; ii) Sistemas de Transporte; iii) Análise de Sistema de Transporte; iv) Planejamento dos Transportes; v) Planejamento de Transporte Urbano; vi) Estudo e Análise da Oferta e Demanda;

vii) Avaliação dos Sistemas de Transporte; viii) Sustentabilidade dos Transportes; ix) Novas Tecnologias em Transportes.

Os 9 (nove) tópicos teóricos foram distribuídos ao longo do semestre aliando qual metodologia mais se adequaria para ser transmitida seu conhecimento. Abaixo vemos a relação entre cada tema, a metodologia ativa utilizada durante o seu ensino e o sistema de avaliação utilizado.

Tópicos	Abordagem de Ensino-Aprendizagem	Sistema de Avaliação
Princípios de Planejamento	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning.	Prova
Sistemas de Transporte	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Collaborative Learning.	Trabalho baseado na aprendizagem colaborativa; Prova.
Análise de Sistema de Transporte	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Collaborative Learning.	Trabalho baseado na aprendizagem colaborativa; Prova.
Planejamento dos Transportes	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Cooperative Learning.	Trabalho baseado na aprendizagem cooperativa; Prova.
Planejamento de Transporte Urbano	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Cooperative Learning.	Trabalho baseado na aprendizagem cooperativa; Prova.
Estudo e Análise da Oferta e Demanda	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Collaborative Learning.	Prova.
Avaliação dos Sistemas de Transporte	Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Collaborative Learning.	Prova.
Sustentabilidade dos Transportes	Project-Based Learning.	Criação de uma Startup.
Novas Tecnologias em Transportes	Project-Based Learning.	Criação de uma Startup.

Tabela 12: Relação entre tópico, abordagem utilizada e sistema de avaliação.

#### 4.1.2. ESTILO DE APRENDIZAGEM

O questionário do Inventário ILS (Index of Learning Style), desenvolvido por Felder e Solomam (1991), foi aplicado no início do semestre para avaliar e identificar como os alunos preferem que o conteúdo seja transmitido para eles, e também para avaliar a intensidade de cada uma das dimensões especificadas no item 2.3. Em que temos indicadores equilibrados (1 e 3), moderado (5 e 7) e forte (9 e 11).

Na tabela abaixo, pode-se visualizar a intensidade das dimensões dos estudantes que compuseram a turma de Planejamento de Transportes. Alunos com distribuição entre 1 e 3 não possuem uma preferência, podendo ser beneficiados por abordagens que utilizem qualquer um dos dois estilos. No caso de uma distribuição entre 5 e 7, os estudantes tem uma tendência a se adaptarem melhor ao ensino que é dado da maneira que está de acordo com sua dimensão. Por último, uma distribuição entre 9 e 11, mostra uma forte preferência por um dos dois estilos, acentuando como o conteúdo ou aprendizado deve ser conduzido e direcionado para a pessoa, sendo que transmitir o ensino no estilo oposto ao de preferência forte do discente pode levar a uma absorção muito fraca dos tópicos.

Dimensões do ILS											
Ativo (1)						Reflexivo (1)					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
		3	2	5	3	3	2	1			
Sensorial (2)						Intuitivo (2)					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
	1	1	3	8	4		1		1		
Visual (3)						Verbal (3)					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
			1	8	4	3	3				
Sequencial (4)						Global (4)					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
	2	2	3	3	5		3		1		

Tabela 13: Distribuição geral da turma em função das dimensões do ILS.

A finalidade da análise dos estilos de aprendizagem nesse trabalho se limitou apenas para distribuir de forma mais homogênea os grupos dos trabalhos e também para direcionar como seriam transmitidos os conteúdos de forma geral. Visto que as preferências dos discentes estão mais atreladas as dimensões ativo, sensorial, visual e sequencial, os tópicos e os materiais passados aos alunos seguiram essas dimensões. Além disso, tivemos apenas 3 pessoas com características fortes numa das dimensões e as mesmas estão contempladas dentro das dimensões escolhidas para se aperfeiçoar o conteúdo passado.

#### 4.1.3. MODELO INDICADOR DE TIPOS

O questionário MBTI, baseado na teoria de Jung (1921) e aperfeiçoado por Myers-Briggs durante a segunda guerra mundial, é utilizado para auxiliar a identificar a personalidade de uma pessoa. Como descrito no item 2.4, existem 16 personalidades diferentes. No presente trabalho, o modelo indicador de tipos foi utilizado para variar o grupo afim de simular 2 (duas) situações de trabalho. A primeira quando se trabalha com pessoas com personalidades diferentes, porém compatíveis. E, na segunda, quando se atua com pessoas com personalidades diferentes e não compatíveis.

Na tabela 14, vê-se os resultados da turma com relação as personalidades presentes entre as pessoas que compuseram a turma. É perceptível a predominância de pessoas com as características de julgadoras e sentimentais. Ou seja, pessoas que gostam de ter controle sobre suas ações, planejá-las e controlá-las, além de tomar decisões baseadas em valores e considerações pessoais e humanísticas a respeito do assunto.

Modelo Indicador de Tipos (MBTI)			
<b>Analistas</b>			
<b>Arquiteto</b>	<b>Lógico</b>	<b>Comandante</b>	<b>Inovador</b>
<i>INTJ</i>	<i>INTP</i>	<i>ENTJ</i>	<i>ENTP</i>
1			
<b>Diplomatas</b>			
<b>Advogado</b>	<b>Mediador</b>	<b>Protagonista</b>	<b>Ativista</b>
<i>INFJ</i>	<i>INFP</i>	<i>ENFJ</i>	<i>ENFP</i>
1	1	4	2
<b>Sentinelas</b>			
<b>Logístico</b>	<b>Defensor</b>	<b>Executivo</b>	<b>Cônsul</b>
<i>ISTJ</i>	<i>ISFJ</i>	<i>ESTJ</i>	<i>ESFJ</i>
1	3	1	5
<b>Exploradores</b>			
<b>Virtuoso</b>	<b>Aventureiro</b>	<b>Empresário</b>	<b>Animador</b>
<i>ISTP</i>	<i>ISFP</i>	<i>ESTP</i>	<i>ESFP</i>
	2		

Tabela 14: Distribuição de personalidades.

Um ponto que foi notado ao modificar os grupos, foi que ao colocarmos personalidades não compatíveis, os alunos tiveram problemas nos grupos e os trabalhos apresentados foram muito abaixo quando comparados aos desenvolvidos quando as personalidades eram compatíveis. Um dos fatores mais utilizados nos processos seletivos das grandes empresas é o questionário de personalidade, para

colocarem pessoas que estão alinhadas com sua cultura e que terão um bom trabalho com as pessoas que já atuam dentro da empresa. E através desse processo de mudança dos grupos com base nas personalidades, possibilitou-se observar como elas interferem nas relações internas do grupo e na produtividade e qualidade do mesmo.

## **4.2. ANÁLISE DAS ABORDAGENS TEÓRICAS**

Ao longo da disciplina foram utilizadas 5 abordagens diferentes para transmitir os tópicos da disciplina e ao mesmo tempo atrelar o sistema de avaliação para determinado tópico da disciplina. Assim, poderia analisar as abordagens e avaliar se seu método foi efetivado para avaliar o que havia sido proposto.

### **4.2.1. FLIPPED CLASSROOM**

Durante a disciplina foi utilizado a metodologia da sala de aula invertida com o intuito de estimular a busca ativa por informações e engajamento com a disciplina. Utilizando de textos que eram passados com no mínimo 2 dias de antecedência, os alunos eram estimulados a lê-los e ao mesmo tempo completar os textos com informações mais atualizadas, já que muitos dos artigos ou capítulos de livros passados, tinham mais de 3 anos de publicação.

A metodologia se mostrou bastante eficiente para estimular os alunos a procurarem por novos dados que os mesmos traziam para sala de aula, gerando debates que iam além dos conteúdos propostos. Entretanto, uma parcela da turma não lia o texto recomendado ou mesmo acabava lendo durante a aula por saber que seria perguntado sobre algo que estava escrito no texto.

Para engajar os alunos a lerem os textos é necessário associá-lo a uma atividade que deve ser entregue no início da aula seguinte. Nos três momentos que isso aconteceu ao longo do semestre, os resultados foram debates em que a turma se envolvia mais e o conteúdo era fixado com maior facilidade pelos alunos.

#### **4.2.2. INQUIRY-BASED LEARNING**

Ao introduzir novos tópicos durante a matéria, era utilizado a metodologia de inquiry-based learning, estimulando os discentes a desenvolverem um pensamento crítico e construção argumentativa. Durante essa etapa que consistia no início da aula e também em alguns momentos específicos ao longo da disciplina, era perceptível a participação dos alunos, em que os mesmos eram estimulados a pesquisar informações na internet para contrapor ou concordar com argumentos que eram expostos em sala de aula.

A metodologia reforçou a aprendizagem significativa, associando aspectos do seu cotidiano com conteúdo da própria matéria, estimulando ainda a constante participação dos estudantes.

#### **4.2.3. COLLABORATIVE LEARNING E COOPERATIVE LEARNING**

Durante a disciplina, pelo formato da sala de aula como visto no anexo, estimulava a interação entre as pessoas reforçando a aprendizagem colaborativa e cooperativa. Ao longo da disciplina, as atividades passadas em sala de aula, mesmo muitas delas com entrega individual, era debatida e construída suas soluções nos grupos que eram formados pelos alunos por conta da disposição das mesas.

A primeira avaliação utilizando a aprendizagem colaborativa estimulou os alunos a trabalharem em conjunto para desenvolver um trabalho, uma vez que a nota era atribuída para todo o grupo. Assim, todos os alunos se envolveram na elaboração do trabalho e na construção conjunta de seus aprendizados.

A segunda avaliação utilizando a aprendizagem cooperativa estimulou os alunos a serem mais individuais, uma vez que a nota era atribuída individualmente. Assim, apenas os alunos mais engajados com a matéria apresentaram trabalhos compatíveis com o esperado. Porém, essa metodologia acentuou as características individuais dos alunos possibilitando a visualização de líderes dentro de cada

grupo e pessoas que não estavam engajadas com a matéria. Gerando insumos para um feedback posterior do desempenho de cada estudante durante a disciplina e pontos a serem trabalhados e melhorados ao longo da graduação.

#### **4.2.4. PROJECT-BASED LEARNING**

A última parte da disciplina foi inteira dedicada ao desenvolvimento de um projeto, estimulando os estudantes a construírem um projeto real baseado em problemas que a sociedade em que eles estão inseridos enfrentam.

O engajamento dos alunos na parte final do curso era perceptível, em que os mesmos ficavam além do horário de sala de aula debatendo sobre o projeto, tentando construir a melhor solução possível para o problema que eles propuseram. Interessante dessa metodologia foi ver, que nesse momento, ausência de um professor ou um tutor não surtia grande efeito para que os alunos continuassem desenvolvendo suas atividades. Trabalhar com problemas reais e pensar em oportunidades de um projeto no futuro trouxe a turma para debates muito interessantes que iam além do proposto na ementa do curso.

### **4.3. ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS AVALIATIVOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

A disciplina teve 5 avaliações, assim como descrito no item 3.1.5. Nessa etapa será analisado a eficiência em avaliar tanto o conhecimento com relação aos tópicos propostos quanto o desenvolvimento das competências comportamentais. Além disso, classificar se os resultados mostraram uma métrica de tendência ou uma métrica de vaidade, assim como especificado no item 3.5.

#### **4.3.1. ÁRVORE DE PROBLEMAS**

Na primeira semana de aula, os estudantes realizaram uma árvore de problemas a partir de algum problema que eles veem na sociedade e a partir disso propor soluções para esse problema.

A avaliação foi utilizada para entender e basear o conhecimento que os estudantes tinham a respeito do assunto de planejamento de transportes. Além disso, esse exercício seria utilizado mais para frente do curso para auxiliá-los a identificar um problema para construírem uma startup.

O exercício mostrou que apenas um dos cinco grupos formados propôs soluções viáveis para resolução do problema, característica que será construída ao longo que a matéria for sendo passado e análise crítica for sendo desenvolvida.

Por ser um teste que mostrou como os estudantes estão tanto sobre o conhecimento técnico quanto sobre competências comportamentais como a análise crítica, essa avaliação foi tida como uma métrica de tendência.

#### **4.3.2. ATIVIDADES COLABORATIVA E COOPERATIVA**

Os alunos tiveram que desenvolver 2 trabalhos em grupos, sendo os dois com a elaboração de um texto e com posterior apresentação. O que diferiu entre os dois foi a forma de avaliar as atividades. No trabalho utilizando a aprendizagem colaborativa, a nota foi atribuída coletivamente para todo o grupo. Nesse caso, como explicado no item 4.2.3, o trabalho entregue apresentou uma qualidade muito boa e durante a apresentação, os grupos escolheram formas diferentes de apresentar. Um deles utilizou jogos online para apresentar o trabalho e o outro simulou um jornal. Evidenciando a criatividade para transmitir as informações.

No caso do trabalho realizado utilizando a aprendizagem cooperativa, a nota foi atribuída individualmente para os membros dos grupos. Resultando em trabalhos entregues com uma má qualidade e também incompletos.

Quando as pessoas dependiam apenas delas para realizarem o trabalho, as atividades não só caíram de qualidade, mas evidenciou os discentes que estavam engajados com a disciplina.

Por não se extrair o quanto os alunos estavam desenvolvendo o conhecimento técnico e as competências comportamentais, os trabalhos representavam métricas de vaidade.

### 4.3.3. PROVA ESCRITA

A disciplina de Planejamento de Transportes teve apenas uma prova escrita com a matéria de todo o semestre. Porém, como especificado no item 3.1.5, a prova foi realizada num formato diferente, pedindo para os alunos proporem um planejamento estratégico e ações para solucionar os problemas apresentados a respeito de uma cidade fictícia. Por avaliar tanto o conhecimento técnico quanto competências comportamentais, a prova escrita representou uma métrica de tendência.

Após a realização da prova, os estudantes responderam um questionário a respeito da prova, em que 88,9% consideraram que o conteúdo foi adequado por corresponder ao que foi dado em sala de aula. Mostrando a adequação do formato da prova ao método empregado durante a disciplina. Além disso, os alunos foram perguntados: “Você gostou do formato da avaliação? Se não, disserte como você idealiza que seja um formato que mensure de maneira adequada seus conhecimentos de Planejamento de Transportes.”. Em que 83,33% consideraram que o formato de avaliação era o ideal para mensurar seus conhecimentos a respeito da matéria.

8 - Na sua opinião, as discussões em sala ajudaram a fazer a prova?

18 respostas

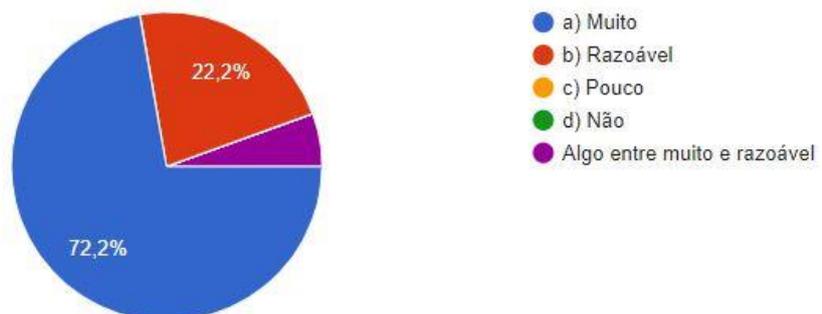


Figura 13: Questionário pós-avaliação.

A figura ilustra que as discussões promovidas em sala de aula por conta do formato das aulas contribuíram na resolução da prova.

### 7- Quanto estudei para essa prova?

18 respostas



Figura 15: Questionário pós-avaliação.

A figura 14 ilustra que diferente do que costuma acontecer em matérias com abordagens tradicionais, os alunos estudaram razoavelmente para a prova e alguns citaram que não precisaram estudar muito por estarem atento nas aulas ao longo do semestre. Mostrando o engajamento dos alunos durante a disciplina.

Além disso, foi realizado uma comparação entre as notas das provas escritas das turmas de Planejamento de Transportes do primeiro semestre de 2019 com a do segundo semestre de 2019. Pelo formato da prova ter se mantido igual, bem como o contexto e o que era exigido na questão, foi realizado um comparativo da média das notas. Com isso, percebeu um aumento de 17% na média da turma do segundo semestre para o do primeiro, em que as metodologias de ensino-aprendizagem adotadas foram diferentes. No primeiro semestre de 2019 foi usado uma abordagem tradicional, como descrito no item 2.6, e no segundo semestre foi usado o método descrito nesse trabalho.

#### 4.3.4. PROJETO FINAL DA DISCIPLINA

O projeto final da disciplina consistia em desenvolver uma startup baseada num problema real que o grupo identificasse da sociedade. Como descrito no item 3.1.5,

os estudantes construíram uma startup identificaram uma oportunidade no mercado, validaram sua ideia através de um problem-solution fit canvas, realizaram levantamento de dados com potenciais clientes, construíram um modelo de negócios baseado no lean canvas e por fim apresentaram para possíveis investidores.

Durante a elaboração do projeto, os alunos tiveram que buscar novas ideias, serem inovadores e pensarem na viabilidade de suas ideias. Tiveram que desenvolver habilidade que vão além do conhecimento primário ensinado na matéria de Planejamento de Transportes, visto que trabalharam com pesquisa de mercado, validação de hipóteses, construção de modelos de negócios, apresentação de pitch. Desenvolvendo, portanto, conhecimentos secundários à matéria e também competências comportamentais, como raciocínio lógico, resolução de problemas complexos. Aproximando os estudantes da realidade do mercado de trabalho e do mundo do empreendedorismo e, por isso, essa avaliação representa uma métrica de tendência.

A média do projeto entre os alunos foi 8,5, evidenciando a qualidade que foi entregue e a riqueza de detalhes construída pelos discentes.

#### **4.4. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Nessa etapa, serão analisados 3 formulários que foram respondidos pelos estudantes com o intuito de avaliar o engajamento deles com a disciplina, bem como sua satisfação com o curso. Para realizar isso foram utilizados os seguintes formulários:

- i) Formulário de engajamento utilizando uma metodologia do mercado de trabalho, conhecida como MAGIC;
- ii) Formulário de engajamento utilizando uma metodologia do meio acadêmico, desenvolvido por Fredricks et al. (2004);
- iii) Formulário de satisfação, desenvolvido por González et al. (2004).

#### 4.4.1. FORMULÁRIO DE ENGAJAMENTO MAGIC

Nesse formulário, foram feitas 5 (cinco) perguntas, como especificado no item 3.1.6. Analisando o formulário, no âmbito do significado, apenas um aluno não achou que a matéria o inspirou, indo para a aula apenas para reprovar por falta. Os outros 20 alunos demonstraram que a matéria os inspirou, classificando como uma área de extremo interesse e com um potencial muito grande de fluir diretamente com o mercado de trabalho.

No quesito de autonomia, todos os alunos sentiram que a maneira como a disciplina lhes foi passada, lhes possibilitou a liberdade de usar suas habilidades e seus talentos. Assim, como o especificado por um estudante: “As atividades propostas sempre nos deram liberdade para sermos criativos, por exemplo na atividade de modos de transporte.”.

Com relação a dimensão do crescimento, os estudantes não sentiram que a disciplina os desafiou, em que um dos poucos momentos que isso aconteceu foi durante a prova por conta do seu formato. Evidenciando que os estudantes não sentiram que se desenvolveram ao longo da disciplina.

No âmbito do impacto, segundo a figura 16, 81% dos discentes consideraram que a disciplina teve impacto na sua graduação. Apesar disso, um aluno deu a nota mais baixa, mostrando o descontentamento com a disciplina em sua formação acadêmica.

##### A matéria de Planejamento de Transportes foi importante para a sua graduação

21 respostas

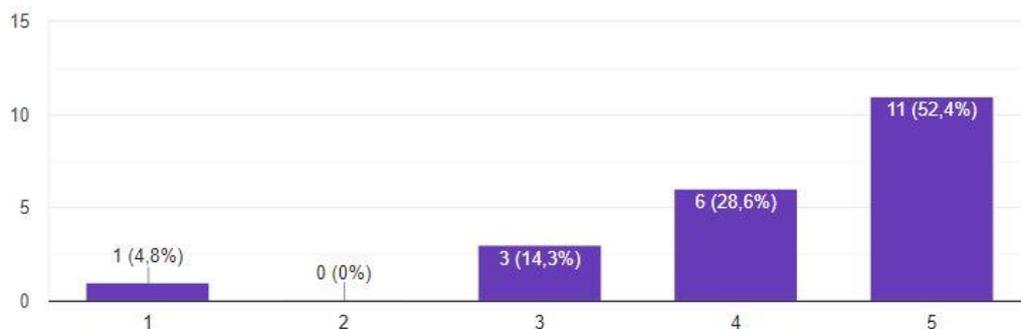


Figura 16: Impacto da matéria de Planejamento de Transportes.

A última dimensão do engajamento, segundo a metodologia MAGIC é a conexão, ou seja, se os alunos haviam feito parte da construção do aprendizado da matéria ao longo do semestre. Apenas 2 pessoas acreditam que não fizeram parte. Porém, das outras 19 respostas, que foram sim, 14 atribuíram que a participação no desenvolvimento da matéria se deve por conta das metodologias ativas empregadas.

Através dessa análise, é possível perceber que a metodologia ativa levou ao engajamento dos estudantes, porém muitos não acreditam que a matéria de Planejamento de Transportes trouxe um desafio ou uma grande contribuição na sua formação acadêmica como engenheiro civil.

#### 4.4.2. FORMULÁRIO DE ENGAJAMENTO METODOLOGIA DO MEIO ACADÊMICO

O formulário de engajamento desenvolvido por Fredricks et al. (2004), aborda 6 perguntas das quais explora o engajamento dos estudantes durante a disciplina abordando 3 dimensões: comportamental, emocional e cognitiva. Em que são 2 perguntas para cada uma das dimensões apresentadas.

Acredito que durante a disciplina me envolvi nas tarefas acadêmicas

21 respostas

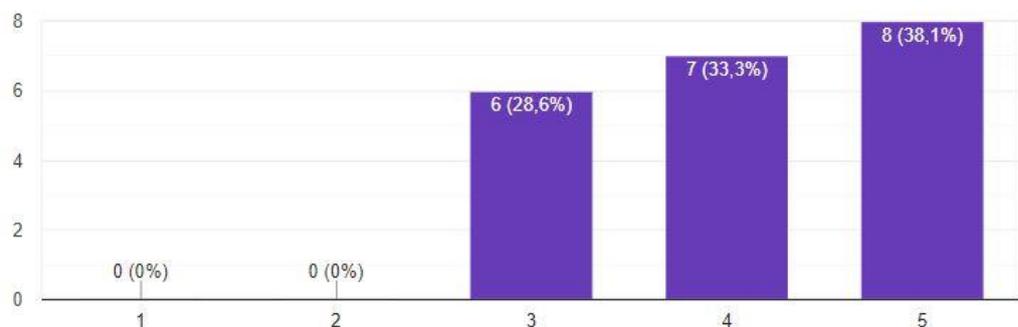


Figura 17: Dimensão comportamental, segundo Fredricks et al. (2004).

Acredito que durante a disciplina participei ativamente da disciplina, fazendo perguntas, prestando atenção na aula e me esforçando para a aprender o conteúdo da disciplina

21 respostas

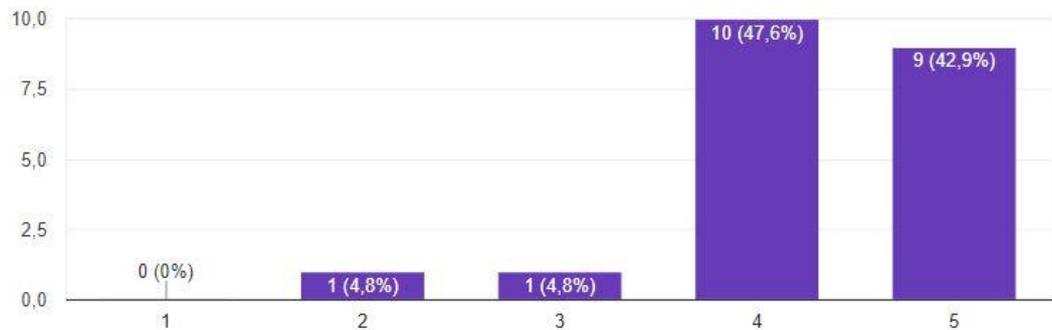


Figura 18: Dimensão comportamental, segundo Fredricks et al. (2004).

Nas figuras 17 e 18, é apresentado as perguntas relacionadas a dimensão comportamental, em que se percebe que durante a realização das atividades os alunos participaram ativamente da construção e desenvolvimento do que era proposto em sala de aula.

Durante a disciplina ficava empolgado com a aula

21 respostas

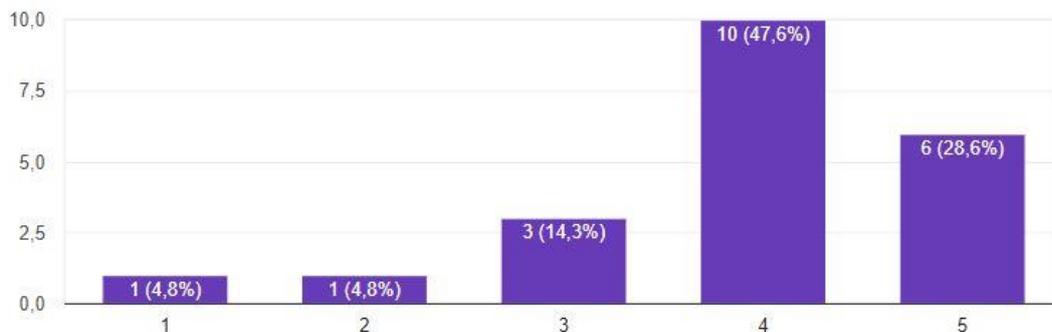


Figura 20: Dimensão emocional, segundo Fredricks et al. (2004).

## Durante a disciplina ficava com tédio da aula

21 respostas

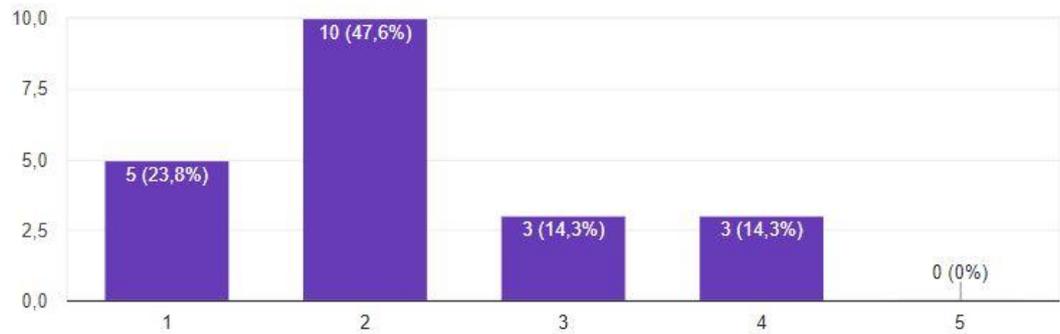


Figura 20: Dimensão emocional, segundo Fredricks et al. (2004).

As figuras 19 e 20, ressaltam a dimensão emocional, representados pelo tédio e pela empolgação dos alunos para com a aula. Os resultados mostram que os alunos, em sua maioria, não ficavam com tédio de ir para aula e se sentiam empolgados em ter que assistir a aula de Planejamento de Transportes.

## Acredito que durante a disciplina superei minhas expectativas, agregando muito conhecimento ao longo do processo

21 respostas

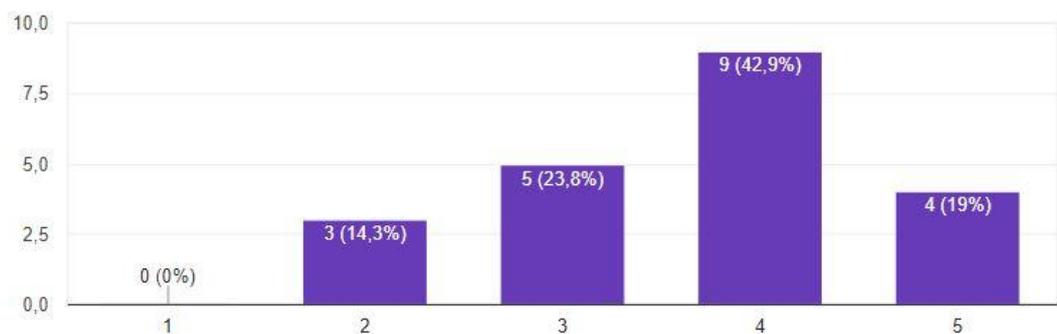


Figura 21: Dimensão cognitiva, segundo Fredricks et al. (2004).

## Acredito que durante a disciplina tive um compromisso em aprender a matéria da disciplina

21 respostas

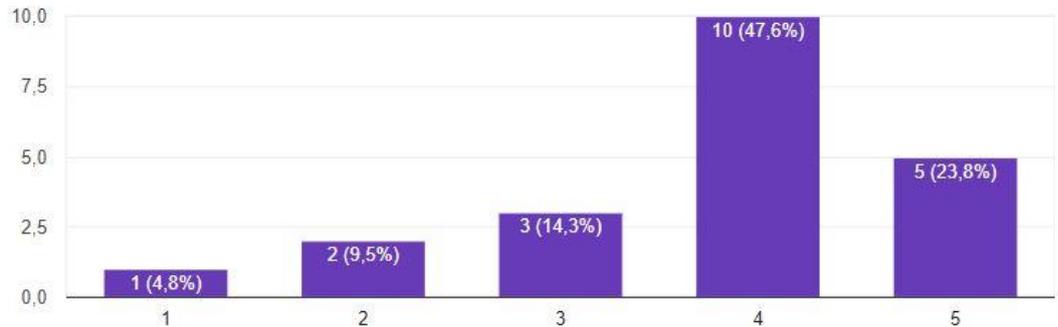


Figura 22: Dimensão cognitiva, segundo Fredricks et al. (2004).

As perguntas das figuras 21 e 22, mostram a dimensão cognitiva, mostrando o compromisso que os alunos tinham, sem sua maioria, em participar da disciplina e como a disciplina agregou de conhecimento, superando suas expectativas.

Através dos resultados exposto, fica perceptível o engajamento dos alunos com a matéria e como eles se surpreenderam com o quanto aprenderam ao longo do semestre, superando suas próprias expectativas e os deixando empolgados para ir a aula de Planejamento de Transportes.

### 4.4.3. FORMULÁRIO DE SATISFAÇÃO

Segundo González et al. (2004), conhecer a satisfação dos alunos com a matéria é de extrema importância para reter os alunos no curso e os estimular a buscar mais conhecimentos correlatos. Para mensurar a satisfação, González et al. (2004) estabelece alguns parâmetros listados na tabela 15, em que temos os critérios, o intervalo das notas e as médias atribuídas pelos discentes no formulário.

Variável	Descrição	Escala	Média dos alunos
Menção	<i>Menção dos alunos</i>	<i>1 a 10</i>	<i>7,5</i>
Matéria	<i>Gostou do curso</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,3</i>
Ensino	<i>Teria aprendido mais sozinho</i>	<i>1 a 5</i>	<i>1,9</i>
Recomendar	<i>Recomenda essa metodologia para outra pessoa</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,3</i>
Metodologia	<i>Essa metodologia me permitiu entender o conteúdo da matéria mais facilmente</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,2</i>
Faculdade	<i>O professor me auxiliou a compreender o conteúdo da matéria</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,8</i>
Objetivos Atingidos	<i>Eu acho que essa metodologia me permitiu atingir objetivos de aprendizado</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,1</i>
Recursos Eletrônicos	<i>A utilização de recursos online me auxiliou a aprender mais rápido e eficaz</i>	<i>1 a 5</i>	<i>3,5</i>
Equipe	<i>Estou satisfeito com o trabalho em equipe realizado</i>	<i>1 a 5</i>	<i>3,7</i>
Reflexão	<i>Eu pensei sobre o assunto e fiz minhas próprias contribuições</i>	<i>1 a 5</i>	<i>3,9</i>
Dificuldade	<i>O conteúdo do curso é difícil</i>	<i>1 a 5</i>	<i>2,2</i>
Utilidade	<i>Eu acho que o conteúdo da disciplina será útil na minha carreira como profissional de engenharia</i>	<i>1 a 5</i>	<i>4,1</i>

Tabela 15: Resultado Formulário de Satisfação.

No formulário de satisfação da disciplina, é possível perceber que os alunos tiveram uma média muito boa na disciplina com menção de 7,5. Além de terem gostado do curso e atribuírem uma nota 1,9 se teriam aprendido mais sozinho.

Com relação a metodologia utilizada no curso, os alunos recomendariam a metodologia e acreditam que ela os auxiliou a entender de maneira mais fácil o conteúdo dado na disciplina. Levando os alunos a acharem que a disciplina não é difícil e a sua utilidade para a sua formação como engenheiro é muito importante.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo contribuir no processo de ensino-aprendizagem do curso de Engenharia Civil da Universidade de Brasília (UnB), visando promover a inovação e o aprimoramento das abordagens de ensino-aprendizagem utilizadas nas salas de aula. Especificamente, usando abordagens ativas na disciplina de Planejamento de Transportes no referido curso durante o segundo semestre de 2019.

O desenvolvimento do método híbrido de abordagens ativas possibilitou criar um ambiente favorável que estimulasse os discentes a atingir os 3 out-puts esperados ao final da matéria: o conhecimento técnico dos conceitos de Planejamento de Transportes, o interesse em pegar matérias optativas da área de transportes e desenvolver as competências comportamentais exigidas para um profissional da área de transportes.

O planejamento da matéria foi realizado com antecedência, planejando as aulas antes do início do semestre e definindo como cada conteúdo seria transmitido através das metodologias ativas. Entretanto, no decorrer da disciplina foram feitas várias alterações no planejamento prévio feito. Chegando a um ponto de ter que alterar completamente o cronograma para acrescentar e retirar tópicos que não estavam previstos. Além de aulas que duraram um tempo maior que o previsto, perdendo tempo das aulas subsequentes. Comparando a abordagem tradicional com a abordagem ativa, percebe-se que uma alteração no planejamento necessita uma mudança maior na programação da abordagem ativa, enquanto na tradicional, basta continuar a partir do slide que parou.

O sistema de avaliação possibilitou um acompanhamento correto da performance dos alunos ao longo da matéria, aliando o conteúdo da disciplina e a abordagem ativa utilizada para transmitir a matéria. Além de auxiliar na fixação do conhecimento técnico e competência comportamentais dos alunos. A comparação entre as notas médias da prova, que tinham o mesmo formato, do primeiro semestre de 2019 e do segundo semestre de 2019 da turma de Planejamento de Transportes, evidenciou uma melhora de 17% na turma que utilizou abordagem ativa. Porém, pela ausência de mecanismos de controle no semestre anterior, essa melhora não

evidencia se as mudanças no ensino aprendizagem trouxeram benefícios aos alunos.

De acordo com os critérios de engajamento do mercado de trabalho, foi evidenciado esse aspecto na turma de Planejamento de Transportes, porém muitos alunos não se sentiram desafiados e também não acham que a matéria trouxe uma grande contribuição na sua graduação como engenheiro civil. Olhando pela metodologia de engajamento do meio acadêmico, fica evidente que os estudantes demonstraram esse aspecto ao atingirem as 3 dimensões: comportamental, emocional e cognitiva.

Além disso, segundo os critérios de satisfação mencionados no item 2.9, houve uma aceitação e um contentamento com a metodologia aplicada em sala de aula pelos resultados obtidos através do questionário aplicado ao final do semestre. Sendo, em sua maioria, avaliações positivas por parte dos alunos. E, um NPS (Net Promotor Score) promotor por parte dos alunos, em que, em sua maioria, recomendaram a aplicação da metodologia em outras disciplinas do curso.

Um ponto de extrema importância, também mencionado pelos discentes, é que a metodologia ativa se encaixou na disciplina de Planejamento de Transportes por 2 motivos: um docente que envolvia a turma a participar, atuando como tutora e não como professora, e uma disciplina que não possuía muita carga e matéria extensa, possibilitando o desenvolvimento com maior facilidade da matéria. O grande questionamento que surge é se essa metodologia híbrida pode ser usada em outras disciplinas, independente do professor e com um número maior de alunos.

Ao final da disciplina, com a apresentação do projeto final, que no caso foi a criação de uma startup, foi evidenciado pelos avaliadores do projeto, que a metodologia trouxe aos estudantes conhecimentos que os auxiliaram no processo de inserção no mercado de trabalho. Trabalhando e desenvolvendo os aspectos mencionados durante as entrevistas com profissionais da área de transportes.

A utilização de um método híbrido de abordagens ativas no contexto apresentado, mostrou-se uma opção de melhoria no ensino de Planejamento de Transportes. Outras experiências como a referida, em outras disciplinas do curso de Engenharia Civil e da Universidade de Brasília, podem ser incentivadas visando inovar e aprimorar o ensino-aprendizagem dos cursos de graduação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.V.D. et al. PBL in teaching Project Management: Mais que Já Civil. In: PAEE/ALE'2019 – 11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 16th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), 2019, Hammamet – Tunisia. Anais... Hammamet – Tunisia: PAEE association and the Department of Production and Systems of the University of Minho, and ALE, 2019.

AUSUBEL, D. P, NOVAK, J. D. HANESIAN, H (1980) Psicologia educacional. Interamericana, Rio de Janeiro.

BAEPLER, P.; WALKER, J.D.; DRIESSEN, M. It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. Minneapolis: Computers & Education 78 (2014) 227-236.

BAKER, J. W. (2000). The “classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side. Artigo apresentado no 11th International Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, FL.

BARROS, T. R. et al. Linusbot: educação ativa na formação em engenharia. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia, 2018, Salvador – Brasil.

BIRCH, S., & LADD, G. (1997). The teacher–child relationship and children’s early school adjustment. *Journal of School Psychology*, 35(1), 61–79.

BONWELL, C.C., e J. A. Eison (1991). “Active Learning: Creating Excitement in the Classroom.” ASHEERIC Higher Education Report No. 1, George Washington University, Washington, DC, 1991.

BRASIL JÚNIOR. As 5 chaves para destravar o engajamento. 2018. 36 slides.

BRUNER, J. O Processo da educação Geral. 2ª ed. São Paulo: Nacional, 1991.

CAMPOS, L. C. et al (2011). Educação em Engenharia. Novas Abordagens, São Paulo, EDUC.

CURY, H.N. Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2000. Ouro Preto, MG.

CHANG, M. J. et al. (2011). From Gatekeeping to Engagement: A Multicontextual Mixed Method Study of Student Academic Engagement in Introductory STEM Courses. *Springerlink.com*, 53, 229-261.

- CONNELL, J. P., & WELLBORN, J. G. (1991). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *Minnesota symposium on child psychology* (Vol. 23). Chicago: University of Chicago Press.
- DABBAGH, N., & DASS, S. (2013). Case problems for problem-based pedagogical approaches: a comparative analysis. *Computers & Education*, 64, 161-174
- DIAMANDIS, P. H. *Abundância: o futuro é melhor do que você imagina*. São Paulo: HSM Editora, 2012.
- DOYLE, D. – Ações de engajamento nas empresas para aumentar a produtividade da equipe – 2018 – <<https://www.siteware.com.br/produktividade/acoes-de-engajamento-nas-empresas/>> – Acesso em: 25 de junho de 2019.
- ESCRIVÃO FILHO, E; RIBEIRO, L. R. (2009) Aprendendo com PBL- Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. *Minerva* v 6 n 1 p 23-30.
- FEDEN, P., & VOGEL, R. (2003). *Methods of Teaching: Applying Cognitive Science to Promote Student Learning*, McGraw Hill Higher Education.
- FELDER, R.M.; SILVERMAN, L.K. (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, v.7, n.7, p.674-681.
- FELDER, R.M.; SOLOMAN, B.A (1991). Index of learning styles questionnaire. Disponível em <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>. Acesso em 26/06/19.
- FELDER, G.N., DIETZ, E.J. The Effects of Personality Type on Engineering Student Performance and Attitudes. *J. Engr. Education*, 91(1), 3-17, 2002.
- FELDER, R. M., & BRENT, R. (2009). Active Learning: An Introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 2009. pp.122-127.
- FREDRICKS, J. A., BLUMENFELD, P. C., & PARIS, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. doi: 10.3102/00346543074001059.
- GARCIA, T. R. et al. Proposição de aplicação de jogos para o ensino da roteirização e programação de veículos no curso de engenharia de transportes e

logística. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia, 2018, Salvador – Brasil.

GONZÁLEZ-ROGADO, A. B. et al. (2014). Key Factors for Determining Student Satisfaction in Engineering: A Regression Study. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 30(3), 576-584.

HOCKINGS, S. C.; DEANGELIS, K. J.; FREY, R. F. (2008). Peer-Led Team Learning in General Chemistry: Implementation and Evaluation. *Journal of Chemical Education*, Vol. 85 No. 7, 990-996.

HWANG, G. -J.; CHIU, L. -Y.; CHEN, C. -H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81 (2015), 13-25.

IKPEZE, C. H., & BOYD, F. B. (2007). Web based inquiry learning: facilitating thoughtful literacy with WebQuests. *The Reading Teacher*, 60(7), 644-654.

JOHNSON, D., JOHNSON, R.; SMITH, K. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*, 2nd ed., Interaction Book Co., Edina, MN, 1998.

LALOUX, F. *Reinventando as organizações: um guia para criar organizações inspiradas no próximo estágio da consciência humana*. Curitiba: Voo, 2017.

LANTADA, A. D. et al. (2013). Towards Successful Project-Based Teaching-Learning Experiences in Engineering Education. *International Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 2, pp. 1–15, 2013.

LEE, H. S.; BUTLER, N. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*, 25(8), 923-948.

LIN, Y. H.; LIANG, J. C.; TSAI, C. C. (2012). Effects of different forms of physiology instruction on the development of students' conceptions of and approaches to Science learning. *Advances in Physiology Education*, 36(1), 42-47.

LOPES, W.M.G.ILS – *Inventário de Estilos de Aprendizagem de Felder-Saloman: investigação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte*. 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2002.

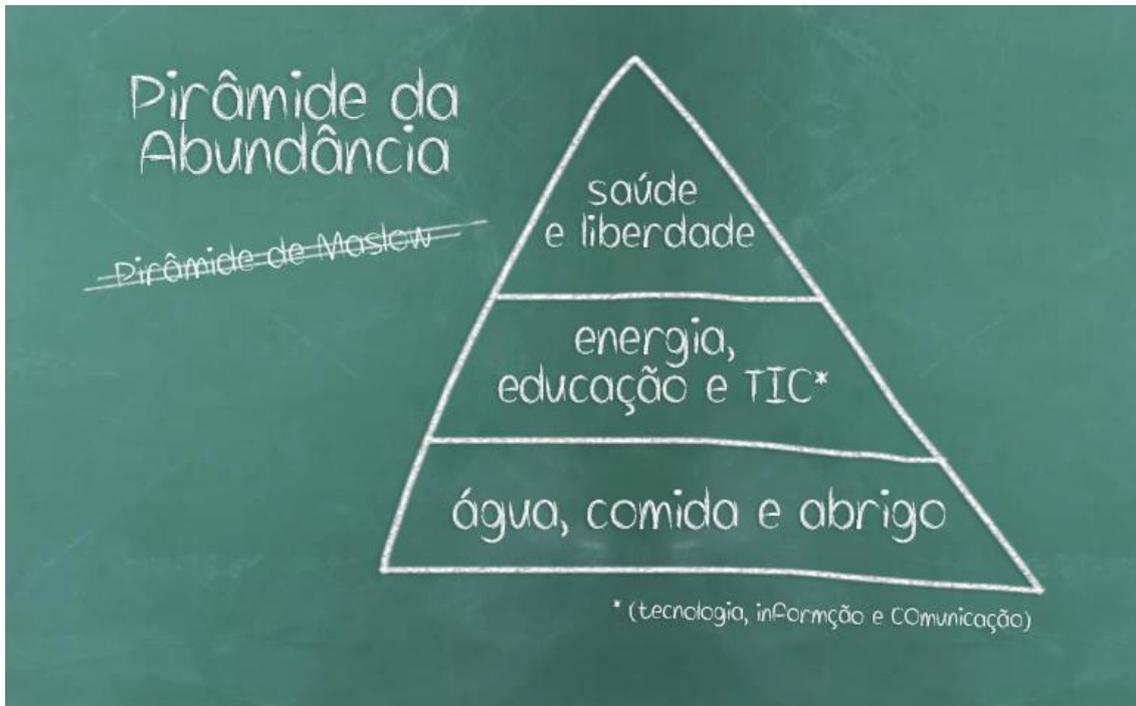
LÓPEZ, G. A auto percepção da educação universitária: avaliação e qualidade, *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, vol. 2, n. 2, pp. 157-170, 2009.

- LORD, S. M. et al. (2012). The Effect of Different Active Learning Environments on Student Outcomes Related to Lifelong Learning. *International Journal of Engineering Education* Vol. 28, No. 3, pp. 606–620, 2012.
- MAGALHÃES, P. (2018). Teste de personalidade MBTI: você conhece essa metodologia? Disponível em: <<https://blog.trello.com/br/teste-de-personalidade-mbti>>. Acesso em: 26/06/2019.
- MASON, G. et al. (2013). Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course. *IEEE Transactions on Education*, 2013. DOI: 10.1109/TE.2013.2249066.
- MAYLETT, T.; WARNER, P. MAGIC: Five Keys to unlock the power of employee engagement. 2013.
- MEC (Ministério da Educação). Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Resolução CNE/CES 11 de março de 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 26 junho 2019.
- MEC (Ministério da Educação). Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Parecer CNE/CES N°: 1/2019. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/file/Parecer0119.pdf>>. Acesso em: 03 julho 2019.
- MILLIS, B.; COTTELL P. Jr. (1998) Cooperative Learning for Higher Education Faculty, American Council on Education, ORYX Press, 1998.
- MISSILDINE, K. ET AL. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *The Journal of Nursing Education*, 52(10), 1-3.
- MOREIRA, M. A. (2007). Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 03/08/14. Revisado e publicado em espanhol, na *Revista Chilena de Educação Científica*, 4(2): 38-44.
- MOTA, M. S. G.; PEREIRA, F. E. L. (2013). Processo de construção do conhecimento e desenvolvimento mental do indivíduo. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc\\_desenvolvimento.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_desenvolvimento.pdf)>. Acesso em: 26/06/2019.
- OLIVER, R. (2008). Engaging first year students using a web-supported inquiry-based learning setting. *Higher Education*, 55(3), 285-301.

- OLSON, S.; LOUCKS-HORSLEY, S. (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning. Washington, DC: National Academy Press.
- OLIVEIRA, D. E. de. Impacto dos Estilos de Aprendizagem no Desempenho Acadêmico do Ensino de Contabilidade: Uma Análise dos Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2012. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal, 2012.
- Online Collaborative Learning in Higher Education. Disponível em: <<http://clp.cqu.edu.au/glossary.htm>>. Acesso em: 12/06/2019.
- PRINCE, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
- RODRIGUES, G.S. (2015). Análise da Abordagem Ativa no Processo de Ensino Aprendizagem na Disciplina de Planejamento de Transportes. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T. DM – 011/2015, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 116 p.
- RIBEIRO, L. R. C. (2005). A Aprendizagem Baseada em problemas (PBL): Uma Implementação na Educação em Engenharia na voz dos Autores. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos
- RICHARDSON, R. J. et al (1999). Pesquisa social: métodos e técnicas, São Paulo. Atlas. v. 3
- SANTANA, A. C. (2009). Metodologia para a Aplicação da Aprendizagem Orientada por Projetos (AOPj), nos Cursos de Engenharia, com Foco nas Competências Transversais. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia Elétrica. UnB Brasília-DF.
- SAVIANI, D. (1991) Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. Ed.2. São Paulo: Cortez, 1991.
- SILVA, D. M. (2006) O impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de contabilidade na FEA-RP/USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Ribeirão Preto SP.
- SILVA. A. P. (2012). O debate a pedagogia tradicional e a educação nova: Políticas e práticas educacionais na escola nova. IX ANPED SUL. Seminário de pesquisa em educação da Região Sul. Caxias do Sul-RS.

- SILVA, J. E. A. et al. Estilo de Aprendizagem Acadêmica: Uma Análise com Estudantes de Administração do Ensino superior. XIV Colóquio – CIGU. Florianópolis, 2014.
- SKINNER, B. F. (2003) Ciência e Comportamento Humano. 11. ed São Paulo: Martins Fontes.
- TAGG, J. (2003). The learning paradigm college. Bolton, MA: Anker Publishing Company, Inc.
- TRANFIELD, D.; DENVER, D.; SMART, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222.
- VIGOTSKY, L. S. e LEONTIEV. A. N (1988). Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Trad. De Maria da Penha Villa lobos. São Paulo: Ícone/Editora da USP.
- VIGNARE, K. (2007). Review of literature: blended learning: using ALN to change the classroom - will it work? In A. Picciano, & C. Dzuiban (Eds.), *Blended learning: Research perspectives* Needham, MA: SLOAN-C.
- WOOD, D. (2000). The Future of Engineering Education. III. Developing Critical Skills, *Chemical Engineering Education*, Vol. 34, No. 2, 2000, pp. 108–117.

## ANEXO A – PIRÂMIDE DE PETER DIAMANDIS



**ANEXO B – QUESTIONÁRIO ESTILO DE APRENDIZAGEM**  
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**  
**QUESTIONÁRIO ÍNDICE DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM (ILS)**

Este questionário foi elaborado por  
**Richard Felder e Barbara A. Saloman**

**Nome completo:**

**Matrícula:**

**Instruções:** Responda a cada questão, assinalando apenas uma alternativa (a ou b). Se as duas alternativas se aplicam a você, escolha aquela que é mais frequente.

**1. Eu compreendo alguma coisa depois de**

- (A) experimentar
- (B) refletir sobre ela

**2. Eu me considero**

- (A) realista
- (B) inovador (a)

**3. Quando penso sobre o que eu fiz ontem, e mais provável que aflorem**

- (A) uma imagem
- (B) palavras

**4. Eu tenho a**

- (A) compreender os detalhes de um assunto, mas pode a estrutura geral pode ficar imprecisa
- (B) compreender a estrutura geral de um assunto, mais os detalhes podem ficar imprecisos

**5. Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda**

- (A) falar sobre ele
- (B) pensar sobre ele

**6. Se eu fosse um (a) professor (a), eu preferiria ensinar uma disciplina**

- (A) que trate com fatos e situações reais
- (B) que trate com ideias e teorias

**7. Eu prefiro obter novas informações através de**

- (A) figuras, diagramas, gráficos ou mapas
- (B) instruções escritas ou informações verbais

**8. Quando eu compreendo**

- (A) todas as partes, consigo entender o todo
- (B) o todo, consigo ver como as partes se encaixam

**9. Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente**

- (A) tomo a iniciativa e contribuo com ideias
- (B) assumo uma posição discreta e escuto

**10. Acho mais fácil**

- (A) Aprender fatos
- (B) Aprender conceitos

**11. Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente**

- (A) Observo as figuras e os desenhos cuidadosamente
- (B) atento para o texto escrito

**12. Quando resolvo problema de matemática, eu**

- (A) usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez
- (B) frequentemente antevejo as soluções, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a ela

**13. Nas disciplinas que cursei eu**

- (a) em geral fiz amizade com muitos dos colegas
- (b) raramente fiz amizade com muitos colegas

**14. Em literatura de não ficção eu prefiro**

- (A) algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa
- (B) algo que me apresente novas ideias para pensar

**15. Eu gosto de professores**

- (A) que colocam uma porção de diagramas no quadro
- (B) que gastam bastante tempo explicando

**16. Quando estou analisando uma estória ou novela eu**

- (A) penso nos incidentes e tento coloca-los junto para identificar os temas
- (B) tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem

**17. Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu**

- (A) começo a trabalhar imediatamente na solução
- (B) primeiro tento compreender completamente o problema

**18. Prefiro a ideia do**

- (A) certo
- (B) teórico

**19. Relembro melhor**

- (A) o que vejo
- (B) o que ouço

**20. É mais importante para mim que o professor**

- (A) apresente a matéria em etapas sequenciais claras
- (B) apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos

**21. Eu prefiro estudar**

- (A) em grupo
- (B) sozinho (a)

**22. Eu costumo ser considerado (a)**

- (A) cuidadoso (a) com os detalhes do meu trabalho
- (B) criativo (a) na maneira de realizar meu trabalho

**23. Quando busco uma orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro**

- (A) um mapa
- (B) instruções por escritos

**24. Eu aprendo**

- (A) num ritmo bastante regular. Se estudar pesado, eu “chego lá”
- (B) em saltos. Fico totalmente confuso (a) por algum tempo, e então, repentinamente eu tenho um “estalo”

**25. Eu prefiro primeiro**

- (A) experimentar as coisas
- (B) pensar sobre como é que eu vou fazer

**26. Quando eu estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que**

- (A) explicitem claramente o que querem dizer
- (B) dizem as coisas de maneira criativa, interessante

**27. Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, relembro mais facilmente**

- (A) figura
- (B) o que o professor disse a respeito dela

**28. Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu**

- (A) presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral

(B) procuro compreender o quadro geral antes de alterar para os detalhes

**29. Relembro mais facilmente**

(A) algo que fiz

(B) algo sobre o que pensei bastante

**30. Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro**

(A) dominar uma maneira para execução da tarefa

(B) encontrar novas maneiras para execução da tarefa

**31. Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro**

(A) diagramas ou gráficos

(B) texto sumarizando os resultados

**32. Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar (pensar a respeito ou escrever)**

(A) a parte inicial do texto e avançar ordenadamente

(B) diferentes partes do texto e ordená-los depois

**33. Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, eu prefiro que se faça primeiro**

(A) um debate (brainstorming) em grupo, onde todos contribuem com ideias

(B) um brainstorming individual, seguido de reunião do grupo para comparar as ideias

**34. Considero um elogio chamar alguém de**

(A) sensível

(B) imaginativo

**35. Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente eu me recordo melhor**

(A) de suas aparências

(B) do que elas disseram sobre si mesmas

**36. Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro**

(A) concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível

(B) tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados

**37. Mais provavelmente sou considerado(a)**

(A) expansivo (a)

(B) reservado (a)

**38. Prefiro disciplinas que enfatizam**

(A) material concreto (fato, dados)

(B) material abstrato (conceitos, teorias)

**39. Para entretenimento, eu prefiro**

(A) assistir televisão

(B) ler um livro

**40. Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir.**

**Tais resumos são**

(A) de alguma utilidade para mim

(B) muito útil para mim

**41. A ideia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo**

(A) agrada-me

(B) não me agrada

**42. Quando estou fazendo cálculos longos**

(A) tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente

(B) acho cansativo conferir meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo

**43. Tendo a descrever os lugares onde estive**

(A) com facilidade e com bom detalhamento

(B) com dificuldade e sem detalhamento

**44. Quando estou resolvendo problemas em grupo, mas provavelmente eu**

(A) penso nas etapas do processo de solução

(B) penso nas possíveis consequências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas.

**ANEXO C – QUESTIONÁRIO INDICADOR DE TIPOS**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**QUESTIONÁRIO MODELO INDICADOR DE TIPOS MYERS-BRIGGS (MBTI)**

Este questionário foi elaborado por

**Katharine C. Briggs e Isabel B. Myers**

**Nome completo:**

**Matrícula:**

**Instruções:** Responda a cada questão, assinalando apenas uma alternativa. Responda honestamente (mesmo se você não gostar da resposta). Tente não deixar nenhuma resposta no “neutro”.

**1. Você acha difícil se apresentar para outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**2. Você fica frequentemente tão absorto em seus pensamentos que ignora ou esquece do seu entorno.**

Concordo         Discordo

**3. Você tenta responder aos seus e-mails o mais rapidamente possível e não suporta uma caixa de entrada bagunçada.**

Concordo         Discordo

**4. Você permanece relaxado e concentrado mesmo sob pressão.**

Concordo         Discordo

**5. Geralmente, você não inicia conversas.**

Concordo         Discordo

**6. Você raramente faz alguma coisa por pura curiosidade.**

Concordo         Discordo

**7. Você se sente superior às outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**8. Ser organizado é mais importante para você do que ser adaptável.**

Concordo         Discordo

**9. Você é geralmente muito motivado e cheio de energia.**

Concordo         Discordo

**10. Vencer um debate significa menos para você do que assegurar que ninguém fique aborrecido.**

Concordo         Discordo

**11. Você frequentemente sente que tem que se justificar para outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**12. Seus ambientes doméstico e de trabalho são bem organizados.**

Concordo         Discordo

**13. Você não se importa em ser o centro das atenções.**

Concordo         Discordo

**14. Você se considera mais prático do que criativo.**

Concordo         Discordo

**15. As pessoas raramente conseguem aborrecê-lo.**

Concordo         Discordo

**16. Seus planos de viagem são geralmente bem pensados.**

Concordo         Discordo

**17. Frequentemente, é difícil para você se relacionar com os sentimentos das outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**18. Seu humor pode mudar muito rapidamente.**

Concordo         Discordo

**19. Em uma discussão, a verdade deve ser mais importante que a sensibilidade das pessoas.**

Concordo         Discordo

**20. Você raramente se preocupa em como suas ações afetam as outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**21. Seu estilo de trabalho aproxima-se mais de picos de energia aleatórios do que uma abordagem metódica e organizada.**

Concordo         Discordo

**22. Geralmente, você tem inveja dos outros.**

Concordo         Discordo

**23. Um livro ou um vídeo game interessante é frequentemente melhor que um evento social.**

Concordo         Discordo

**24. Ser capaz de desenvolver um plano e manter-se firme na sua execução é a parte mais importante de todo projeto.**

Concordo         Discordo

**25. Você raramente se deixa levar por fantasias e ideias.**

Concordo         Discordo

**26. Você se vê frequentemente perdido em seus pensamentos quando está em contato com a natureza.**

Concordo         Discordo

**27. Se alguém não responde ao seu e-mail rapidamente, você começa a se preocupar se disse alguma coisa errada.**

Concordo         Discordo

**28. Como pai/mãe, preferiria de ver seu/sua filho (a) crescer bondoso (a) do que inteligente.**

Concordo         Discordo

**29. Você não deixa outras pessoas influenciarem suas ações.**

Concordo         Discordo

**30. Seus sonhos têm a tendência de se concentrar no mundo real e seus eventos.**

Concordo         Discordo

**31. Não leva muito tempo para você começar a se envolver em atividades sociais em seu novo local de trabalho.**

Concordo         Discordo

**32. Você é mais um improvisador nato do que um planejador cuidadoso.**

Concordo         Discordo

**33. Suas emoções o controlam mais do que você as controla.**

Concordo         Discordo

**34. Você aprecia ir a eventos sociais que envolvem o uso de fantasias ou encenação.**

Concordo         Discordo

**35. Você frequentemente despende tempo explorando ideias irrealistas e impraticáveis, ainda que intrigantes.**

Concordo         Discordo

**36. Você prefere improvisar do que despende tempo para criar um plano detalhado.**

Concordo         Discordo

**37. Você é uma pessoa relativamente reservada e sossegada.**

Concordo         Discordo

**38. Se você tivesse uma empresa, acharia muito difícil demitir funcionários leais, mas com baixo desempenho.**

Concordo         Discordo

**39. Você frequentemente contempla as razões da existência humana.**

Concordo         Discordo

**40. A lógica é geralmente mais importante que o coração na hora de se tomar decisões importantes.**

Concordo         Discordo

**41. Manter suas opções em aberto é mais importante do que manter uma lista de afazeres.**

Concordo         Discordo

**42. Se seu amigo está triste por algum motivo, é mais provável que você ofereça apoio emocional do que sugestões para enfrentar o problema.**

Concordo         Discordo

**43. Você raramente se sente inseguro.**

Concordo         Discordo

**44. Você não tem dificuldades em criar um cronograma pessoal e em segui-lo.**

Concordo         Discordo

**45. Estar certo é mais importante do que ser cooperativo, quando se trata de trabalho em equipe.**

Concordo         Discordo

**46. Você acha que a visão de todos deve ser respeitada, independentemente de ser ou não baseada em fatos.**

Concordo         Discordo

**47. Você se sente com mais energia após despender tempo com um grupo de pessoas.**

Concordo         Discordo

**48. Você perde suas coisas com frequência.**

Concordo         Discordo

**49. Você se vê como muito estável emocionalmente.**

Concordo         Discordo

**50. Sua mente está sempre trabalhando com ideias e planos inexplorados.**

Concordo         Discordo

**51. Você não se chamaria de sonhador.**

Concordo         Discordo

**52. Você geralmente acha difícil relaxar ao se dirigir para muitas pessoas.**

Concordo         Discordo

**53. Falando de modo geral, você confia mais em sua experiência do que em sua imaginação.**

Concordo         Discordo

**54. Você se preocupa demais com o que as outras pessoas pensam.**

Concordo         Discordo

**55. Se o ambiente está lotado, você fica perto das paredes, evitando o centro.**

Concordo         Discordo

**56. Você tem uma tendência a procrastinar até não haver mais tempo para fazer tudo.**

Concordo         Discordo

**57. Você se sente muito ansioso em situações de estresse.**

Concordo         Discordo

**58. Você acredita que é mais recompensador ser querido pelos outros do que poderoso.**

Concordo         Discordo

**59. Você sempre foi interessado em coisas não convencionais e ambíguas, por ex., em livros, arte ou filmes.**

Concordo         Discordo

**60. Você frequentemente toma a iniciativa em situações sociais.**

Concordo         Discordo

**ANEXO D – QUESTIONÁRIO PÓS-AVALIAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**  
**QUESTIONÁRIO PÓS-AVALIAÇÃO**

**1 - Você considera que o conteúdo da avaliação foi:**

- a) Adequado, pois o conteúdo cobrado foi dado em aula;
- b) Parcialmente adequado, pois o conteúdo cobrado foi parcialmente dado em aula;
- c) Inadequado, pois o conteúdo cobrado foi apresentado superficialmente;
- d) Inadequado, pois o conteúdo da avaliação foi totalmente diferente do conteúdo abordado em aula;
- e) Outro.

**2 - Você considera que o tempo para resolver a avaliação foi:**

- a) Totalmente inadequado. Nenhum aluno conseguiria resolver todas as questões no tempo dado;
- b) Insuficiente. Para resolver todas as questões, o aluno tem que resolver as questões muito rápido;
- c) Bom. É possível fazer a avaliação, mas para isso o aluno tem que estar muito bem preparado, sem dúvidas;
- d) Adequado. O tempo é adequado para resolver as questões com calma, sendo possível revisar o que foi feito;
- e) Outro.

**3 - Durante a realização da avaliação:**

- a) Tive certeza que estava indo bem;
- b) Tive a impressão que estava indo bem;
- c) Tive a impressão que estava indo mal;
- d) Tive certeza que estava indo mal;
- e) Outro.

**4 - Após finalizar a avaliação:**

- a) A impressão que eu estava indo bem foi reforçada;
- b) A minha certeza de estar indo bem foi abalada;
- c) A minha impressão de estar indo mal foi reforçada;
- c) A minha impressão de estar indo mal foi revertida, pode ser que não tenha ido tão mal assim;
- e) Outro.

**5 - Acredito que resolvi minha avaliação:**

- a) De maneira clara e organizada, sempre atento às precisões e unidades;
- b) De maneira organizada, porém sem tanto cuidado com a precisão e as unidades;
- c) De modo que é possível a qualquer pessoa compreender, mas não me preocupei com organização;
- d) Não me lembro se ficou organizada ou não. Não me preocupei com isso;
- e) Outro.

**6 - Eu acredito que nessa avaliação eu vou:**

- a) Acertar mais de 90%;
- b) Acertar mais de 60%;
- c) Acertar pelo menos 40%;
- d) Acertar menos de 20%;
- e) Outro.

**7- Quanto estudei para essa prova?**

- a) Muito;
- b) Razoável;
- c) Pouco;
- d) Não estudei;
- e) Outro.

**8 - Na sua opinião, as discussões em sala ajudaram a fazer a prova?**

- a) Muito;
- b) Razoável;
- c) Pouco;
- d) Não;
- e) Outro.

**9 - As atividades realizadas (em sala e fora dela) foram úteis para fazer a prova?**

- a) Muito;
- b) Razoável;
- c) Pouco;
- d) Não;
- e) Outro.

**10 - Você gostou do formato da avaliação? Se não, disserte como você idealiza que seja um formato que mensure de maneira adequada seus conhecimentos de Planejamento de Transportes.**

**ANEXO E – FOTO DA SALA DE AULA**



# ANEXO F – PROBLEM-SOLUTION FIT CANVAS E LEAN CANVAS

## Lean Canvas

Desenhado para:		Desenhado por:		Data:	Versão:
Problema	Solução	Proposta Única de Valor	Vantagem Injusta	Segmentos de Clientes	
	Métricas Chave		Canais		
Estrutura de Custos			Fontes de Renda		

Versão Original: Leanstack.com



Este trabalho está licenciado sob a Licença Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional Creative Commons

[analistamodelosdenegocios.com.br](http://analistamodelosdenegocios.com.br)

Purpose / Vision			Version:		
Define CS, fit into CL	1. CUSTOMER SEGMENT(S)	6. CUSTOMER LIMITATIONS EG. BUDGET, DEVICES	5. AVAILABLE SOLUTIONS PROS & CONS		Explore AS, differentiate
	2. PROBLEMS / PAINS + ITS FREQUENCY	9. PROBLEM ROOT / CAUSE	7. BEHAVIOR + ITS INTENSITY		Focus on PR, tap into BE, understand RC
Identify strong TR & EM	3. TRIGGERS TO ACT	10. YOUR SOLUTION	8. CHANNELS of BEHAVIOR		Extract online & offline CH of BE
	4. EMOTIONS BEFORE / AFTER		ONLINE OFFLINE		

Problem-Solution Fit canvas is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Designed by Daria Negriakina / @dailactes.cz - we tailor ideas to customer behaviour and increase solution adoption probability.

IdeaHackers .NL