

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de  
caso em um curso de Engenharia de Produção**

**Vinícius Renó de Paula**

Itajubá, Fevereiro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**Vinícius Renó de Paula**

**Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de  
caso em um curso de Engenharia de Produção**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como parte dos requisitos para obtenção do título de **Mestre em Ciências em Engenharia de Produção**.

**Orientador:** Prof. Dr. João Batista Turrioni

Itajubá, Fevereiro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**Vinícius Renó de Paula**

**Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de  
caso em um curso de Engenharia de Produção**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 16 de fevereiro de 2016, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ciências em Engenharia de Produção.**

**Banca examinadora:**

Prof. Dr. João Batista Turrioni.

Prof. Dr. Marco Antônio Carvalho Pereira

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

Itajubá, Fevereiro de 2017

---

# DEDICATÓRIA

*Dedico a todas as pessoas que buscam fazer o melhor pela educação!*

*“Devemos fazer o melhor, com as condições que temos, enquanto não temos condições melhores, para fazer melhor ainda! A vida é muito curta para ser pequena!”*

Mario Sergio Cortella

---

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, o grande engenheiro do universo, por tantas bênçãos em minha vida. Por me proporcionar mais essa oportunidade de crescimento.

Aos meus pais, Rinaldo e Simone, por todo incentivo e apoio à minha educação desde sempre. Aos meus irmãos, Fabrícus e Raphael por todo companheirismo. Aos meus avós e a todos os familiares e amigos que estão sempre comigo e também à minha namorada, Izabela, por estar ao meu lado me apoiando e me impulsionando em todos os momentos. E também a todos os amigos irmãos que a vida me deu, que mesmo quando distantes, estão sempre juntos.

Aos meus professores da UNIFEI, por todo aprendizado, em especial ao meu orientador João Batista Turrioni, por toda parceria de sempre, desde meu primeiro ano como graduando na UNIFEI me apresentando a oportunidades de crescimento incríveis. Muito obrigado pela competência, disponibilidade, pelas importantes contribuições no desenvolvimento deste trabalho e também por acreditar sempre no avanço da educação em nossa universidade.

Aos embaixadores Maurício Barros, Camila Porfírio, Ronaldo Galvão e tantos outros que, assim como o Professor Turrioni, acreditaram numa ideia totalmente inovadora e, mesmo enfrentando diversas barreiras, seguem firmes em busca de melhorar e expandir essa ideia que contribui tanto para uma melhor formação de profissionais da nossa e de outras universidades. Agradeço também a todos os alunos, profissionais e professores que contribuíram na realização do trabalho, em especial ao professor José Leonardo Noronha, por todo incentivo e exemplo de dedicação como profissional da educação.

Aos amigos e companheiros do GEPE de Qualidade, por muitos cafés e pães de queijo, por todo companheirismo de dias e noites trabalhando, estudando e crescendo juntos, em especial aos amigos mais próximos que estiveram nessa jornada, Fabrício Almeida e Ricardo Maioli, por todo incentivo mútuo nessa etapa de conclusão.

À FAPEMIG, CAPES e UNIFEI pelo apoio financeiro e estrutural concedido para a realização deste trabalho através do programa de bolsa de estudos.

Muito obrigado a todos!

*“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e muita fé em Deus, que um dia você chega lá!*

*De alguma maneira você chega lá!*

**Ayrton Senna da Silva**

---

## RESUMO

Nas últimas décadas, tem sido cada vez maior o descontentamento em relação à baixa eficiência, em termos de aprendizagem, do emprego de métodos tradicionais. A consolidação das mídias virtuais e digitais e o avanço da tecnologia vêm ampliando e facilitando o acesso a informação, e as mudanças contínuas na sociedade também requerem avanços no ensino em Engenharia. Assim, novas soluções vêm sendo propostas através de métodos como a aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, práticas onde o aluno tem de lidar com a tomada de decisões em situações reais. A fim de ressaltar a importância do tema, o presente trabalho trata-se de um estudo de caso que visa descrever, registrar e analisar uma experiência inovadora que aplica a aprendizagem baseada em projetos para estudantes de Engenharia de Produção, desenvolvida através de uma parceria entre duas instituições, uma universidade e uma grande empresa multinacional. A disciplina Projeto Semestral foi criada tendo como referência um modelo desenvolvido na Europa denominado *European Project Semester*, onde alunos de diversos países dedicam o semestre para desenvolver projetos reais em empresas parceiras, contando com o suporte de tutores e aulas teóricas complementares. Através de análises dos dados obtidos por diversas fontes de dados, como entrevistas e questionários aplicados com os principais agentes envolvidos, o presente trabalho apresenta uma linha histórica dos quatro anos de realização da disciplina, toda estrutura desenvolvida, resultados obtidos, principais aspectos e particularidades, além de apresentar a evolução da disciplina, análises estatísticas de critérios avaliados pelos alunos, ponto de vista dos tutores, lições aprendidas, fatores de sucesso e sugestões de melhoria para a continuidade em anos posteriores. A disciplina está bem estruturada, apesar ser recente e possuir pontos de melhorias, como um maior apoio e capacitação dos tutores, e também um apoio organizacional maior, tanto por parte da empresa quanto por parte da universidade. Tem como principal fator de sucesso o envolvimento e a participação dos alunos, na qual apresenta também uma taxa elevada de aceitação. Por fim, é possível concluir que a disciplina é uma rica fonte de aprendizado e trabalho em equipe, apresenta benefícios mútuos para a empresa, universidade e alunos, e também representa uma importante iniciativa para a melhoria no ensino de engenharia.

**Palavras-Chaves:** Aprendizagem baseada em Projetos, Projeto Semestral, Educação em Engenharia, Universidade-Empresa.

---

## ABSTRACT

In the last decades, there has been increasing dissatisfaction with the low efficiency, in terms of learning, of the use of traditional methods. The consolidation of virtual and digital media and the advancement of technology has been increasing and facilitating access to information, and continuous changes in society also require advances in engineering education. New solutions have been proposed through methods such as project-based learning and problem-based learning, where the student has to deal with decision-making in real situations. With the importance of the subject, this paper is a case study that aims to describe, record and analyze an innovative experience that applies the project-based learning to students of Production Engineering, developed through a partnership between Two institutions, a university and a large multinational enterprise. The Semester Project discipline was created with reference to a model developed in Europe called European Project Semester, where students from several countries dedicate the semester to develop real projects in partner companies, counting on the support of tutors and complementary theoretical classes. Through the analysis of the data obtained by several data sources, such as interviews and questionnaires applied with the main agents involved, this paper presents a historical line of the four years of accomplishment of the discipline, all structure developed, results obtained, main aspects and peculiarities, the evolution of the discipline, statistical analyzes of the criteria evaluated by the students, point of view of the tutors, lessons learned, success factors and suggestions for improvement for continuity in later years. The discipline is well structured, although recent and has points of improvement, such as greater support and training of tutors, as well as greater organizational support from both the company and the university. Its main success factor is the involvement and participation of students, in which it also has a high rate of acceptance. Finally, it is possible to conclude that the discipline is a rich source of learning and teamwork, has mutual benefits for the company, university and students, and also represents an important initiative for the improvement in engineering teaching.

**Keywords: Project-Based Learning, Semester Project, Engineering Education, University-Enterprise.**

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Publicações (a) e citações (b) para o termo “ <i>Project-Based Learning</i> ” .....	20
Figura 2 – Publicações (a) e citações (b) para os termos “Project Based Learning” e “Engineering Education” .....	20
Figura 3 – Cone da Experiência .....	21
Figura 4 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos .....	30
Figura 5 – Fundamentos do PBL – Aprendizagem baseada em Problemas.....	34
Figura 6 – Taxonomia de Bloom.....	38
Figura 7 – Ciclo de Aprendizagem de Kolb .....	38
Figura 8 – <i>European Project Semester</i> .....	40
Figura 9 – Projetos EPS.....	43
Figura 10 – Classificação da pesquisa .....	49
Figura 11 – Estrutura da pesquisa.....	53
Figura 12 – Origem da disciplina Projeto Semestral UNIFEI.....	55
Figura 13 – Exemplo de Cronograma preliminar de um dos projetos.....	57
Figura 14 – Cronograma de aulas da disciplina Projeto Semestral .....	60
Figura 15 – Cronograma de visitas oficiais .....	61
Figura 16 – Cronograma de visitas oficiais .....	61
Figura 17 – Apresentação de projetos na empresa .....	62
Figura 18 – Template do Projeto .....	62
Figura 19 – Exemplos de ferramentas para auxílio nos projetos.....	64
Figura 20 – Modelo de relatório 3 Gerações adotado no programa .....	65
Figura 21 – Cronograma de preparação – seleção de projetos .....	68
Figura 22 – Evolução da disciplina – modificações e melhorias a cada ano do programa .....	81
Figura 23 – Projetos desenvolvidos por área.....	83
Figura 24 – Conclusão dos projetos .....	84
Figura 25 – Cursos envolvidos por ano .....	86
Figura 26 – Alunos inscritos e matriculados .....	86
Figura 27 – Desenvolvimento na habilidade de trabalhar em equipe (Q4).....	90
Figura 28 – Desenvolvimento em Pesquisa (Q1) .....	90
Figura 29 – Desenvolvimento em redação de relatórios (Q3).....	91

Figura 30 – Avaliação da disciplina Projeto Semestral (Q12) .....	91
Figura 31 – Avaliação dos tutores acadêmicos (Q9).....	92
Figura 32 – Importância de trabalhar com projetos reais na disciplina (Q17) .....	93
Figura 33 – Importância do trabalho em equipe na disciplina (Q18).....	93
Figura 34 – Importância de realizar atividades na empresa (Q19).....	94
Figura 35 – Importância das aulas expositivas (Q23) .....	95
Figura 36 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Tutores da universidade (Q9).....	98
Figura 37– Testes simultâneos de Tuckey – Tutores da universidade (Q9).....	98
Figura 38 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA - Tutores da empresa (Q10).....	98
Figura 39 – Testes simultâneos de Tuckey - Tutores da empresa (Q10) .....	98
Figura 40 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Disciplina como um todo (Q12).....	99
Figura 41 – Testes simultâneos de Tuckey – Disciplina como um todo (Q12).....	100
Figura 42 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Carga de atividades (Q13).....	100
Figura 43 – Testes simultâneos de Tuckey – Carga de atividades (Q13) .....	100
Figura 44 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Interação com o grupo (Q15) .....	101
Figura 45 – Testes simultâneos de Tuckey – Interação com o grupo (Q15).....	101
Figura 46 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Trabalhar com projetos reais (Q17) .....	102
Figura 47 – Testes simultâneos de Tuckey – Trabalhar com projetos reais (Q17) .....	102
Figura 48 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Comunicação com os pares (Q20) .....	102
Figura 49 – Testes simultâneos de Tuckey – Comunicação com os pares (Q20) .....	103
Figura 50 – <i>Boxplot</i> e teste ANOVA – Apresentações prévias (Q24) .....	103
Figura 51 – Testes simultâneos de Tuckey – Apresentações prévias (Q24) .....	103
Figura 52 – <i>Boxplot</i> e Teste ANOVA – Orientação sobre a disciplina (Q25) .....	104
Figura 53– Testes Simultâneos de Tuckey – Orientação sobre a disciplina (Q25).....	104
Figura 54 – Fatores que mais contribuem para a disciplina, na opinião dos alunos. ....	105
Figura 55 – Nuvem de palavras – Fatores que mais contribuem para a disciplina .....	106
Figura 56 – “Você considera o PjBL melhor que o método tradicional?” .....	106
Figura 57 – “Você considera sua formação melhor por causa desta disciplina?” .....	107
Figura 58 – “A experiência na disciplina te ajudou em processos seletivos?” .....	108
Figura 59 – Nuvem de palavras – Críticas e sugestões de melhorias para a disciplina.....	109

---

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura de desenvolvimento do trabalho .....	22
Quadro 2 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos. ....	31
Quadro 3 – Diferenças entre PjBL e PBL. ....	37
Quadro 4 – Universidades e países participantes do Projeto Semestral Europeu .....	41
Quadro 5 – Recomendações para alunos no EPS .....	45
Quadro 6 – Situações para diferentes estratégias de pesquisa.....	51
Quadro 7 – Fontes de coletas de dados utilizadas .....	52
Quadro 8 – Critérios utilizados na avaliação por pares .....	66
Quadro 9 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos. ....	82
Quadro 10 – Questões aplicadas aos tutores acadêmicos e profissionais.....	111
Quadro 11 – Perfis dos tutores profissionais entrevistados.....	111
Quadro 12 – Perfis dos tutores acadêmicos entrevistados.....	111

---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de notas de um grupo na avaliação 360° .....	67
Tabela 2 – Projetos desenvolvidos por área .....	83
Tabela 3 – Conclusão dos projetos .....	84
Tabela 4 – Dados obtidos através do <i>Minitab 17</i> – Questão A .....	88
Tabela 5 – Dados obtidos através do <i>Minitab 17</i> – Questão B.....	88
Tabela 6 – Dados obtidos através do <i>Minitab 17</i> – Questão C.....	89
Tabela 7 – Dados obtidos através da Análise de Variância - ANOVA – <i>Minitab 17</i> .....	96
Tabela 8 – Dados obtidos através da Análise de Variância - ANOVA – <i>Minitab 17</i> .....	96
Tabela 9 – Respostas dos questionários, utilizadas para análises estatísticas .....	126

---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
BI	<i>Business Intelligence</i>
BIE	<i>Buck Institute for Education</i>
CEP	Controle Estatístico de Processo
DoE	<i>Design of Experiments</i>
ECTS	<i>European Credit Transfer and Accumulation System</i>
EPS	<i>European Project Semester</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PJBL	<i>Project Based Learning</i>
PMO	<i>Project Management Office</i>
RACI	<i>Responsible, Accountable-Consulted-Informed</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
SAP	<i>Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung</i>
SIPOC	<i>Suppliers, Inputs, Process, Output, Consumer</i>
SSM	<i>Soft System methodology</i>
TI	Tecnologia da Informação
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
VSM	<i>Value Straim Map</i>

---

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 Contexto da pesquisa .....	16
1.2 Objetivos.....	19
1.2.1 Objetivo geral .....	19
1.2.2 Objetivos específicos .....	19
1.3 Relevância.....	19
1.4 Justificativa do trabalho .....	21
1.5 Estrutura do trabalho.....	22
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>23</b>
2.1 Metodologias Ativas de Ensino .....	23
2.2 Aprendizagem Baseada em Projetos.....	26
2.2.1 Características do PjBL .....	27
2.2.2 Características dos projetos desenvolvidos .....	29
2.2.3 Elementos-chave do método.....	30
2.3 PjBL e PBL.....	33
2.3.1 Aprendizagem Baseada em Problemas.....	33
2.3.2 Semelhanças e Diferenças entre PjBL e PBL.....	36
2.4 Projeto Semestral Europeu – European Project Semester .....	39
2.4.1 Declaração de Bolonha.....	39
2.4.2 Projeto Semestral Europeu – Aspectos Gerais .....	40
2.4.3 Estrutura do EPS.....	42
2.4.4 Regras Gerais do EPS.....	43
2.4.5 Tutores do EPS .....	44
2.4.6 Desenvolvimento dos projetos e avaliações .....	45
<b>3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>47</b>
3.1 Classificação da pesquisa científica.....	47
3.2 O método estudo de caso .....	50
3.2.1 Definição e Classificação .....	50
3.2.2 Coleta de dados.....	52
3.3 O caso estudado: Projeto Semestral.....	54

3.3.1	Histórico: Projeto-piloto .....	55
3.3.2	Estrutura da disciplina Projeto Semestral .....	60
3.3.3	Desenvolvimento nas edições posteriores .....	67
3.3.4	Histórico de Projetos desenvolvidos .....	70
<b>4.</b>	<b>ANÁLISES E RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>
4.1	Análise dos Projetos Desenvolvidos .....	82
4.2	Análise da participação e visão dos alunos na disciplina .....	85
4.2.1	Questionários de avaliação .....	87
4.2.2	Análise geral dos questionários – parte 1 .....	88
4.2.3	Evolução de elementos importantes da disciplina .....	95
4.2.4	Importância da disciplina para os alunos .....	104
4.3	Análise da visão dos tutores sobre a disciplina Projeto Semestral .....	110
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>120</b>
5.1	Contribuições do trabalho .....	123
	<b>APÊNDICE A – Questionário de avaliação da disciplina.....</b>	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE B – Respostas dos Questionários .....</b>	<b>126</b>
	<b>APÊNDICE C – <i>Graphical Summary</i>.....</b>	<b>128</b>
	<b>APÊNDICE D – Análise de Variância - ANOVA.....</b>	<b>137</b>
	<b>APÊNDICE E – Entrevistas com Tutores Profissionais .....</b>	<b>143</b>
	<b>APÊNDICE F – Entrevistas com Tutores Acadêmicos.....</b>	<b>143</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>163</b>
	<b>ANEXO A – Questionário - Perfil de Aprendizagem.....</b>	<b>169</b>
	<b>ANEXO B – Questionário para Seleção de Alunos .....</b>	<b>172</b>

---

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto da pesquisa

O mundo vem passando por um processo de rápidas e profundas transformações, em sua maioria atribuídas à revolução tecnológica e à globalização. Essa grande evolução observada nos últimos anos tem possibilitado mudanças e avanços em diversas áreas do conhecimento humano. Segundo Casale (2013), as transformações, que vêm ocorrendo nas esferas social, política, econômica, ética, tecnológica, científica e tantas outras, refletem nas diversas áreas da vida social, como a organização do trabalho, as formas de produção e a formação profissional, e acompanhar tais transformações têm tornado necessária uma adaptação contínua por parte dos indivíduos.

Uma das áreas mais afetadas pelo ritmo acelerado dessas mudanças é a Engenharia, porque abriga grande parte do conhecimento com aplicação tecnológica imediata (RIBEIRO, 2005). Conforme abordado por Du e Kolmos (2009), na sociedade globalizada as habilidades em Engenharia são enfrentar os desafios quando os problemas estão se tornando cada vez mais mal definidos e complexos, com o desenvolvimento de várias questões como cultura, economia, sustentabilidade e sociedade.

Em contrapartida, com essas transformações, tais mudanças desafiam as organizações que, para manterem-se competitivas, precisam buscar profissionais competentes, habilidosos e que saiam das universidades com conhecimento adquirido, já que, segundo Passos *et al.* (2009), o conhecimento é o responsável pelo crescimento econômico, pela eficácia dos processos decisórios, tornando-se vantagem competitiva através da possibilidade de inovação, criação de novos produtos e exploração de novos mercados. Assim, as organizações requerem dos profissionais o devido preparo, com capacidade para tomar decisões, resolver problemas, trabalhar em equipe, comunicar-se efetivamente, aprender de maneira autônoma, além de flexibilidade para enfrentar as diversas situações do cotidiano profissional. (CASALE, 2013)

No que diz respeito à informação, com a consolidação das mídias virtuais e digitais, o acesso à informação vem sendo amplificado e facilitado para todos de maneira geral. Nesse sentido, Ribeiro e Mizukami (2005), afirmam que a revolução tecnológica vivenciada afeta também o ensino em Engenharia ao promover uma rápida expansão na base de conhecimento e, ao mesmo tempo, uma obsolescência imprevisível do que se aprende nas Universidades.

---

No ensino da Engenharia, atualmente predominam métodos convencionais de ensino, ou seja, aqueles baseados na transmissão/recepção de conhecimentos por aulas expositivas as quais podem assumir várias formas, tais como palestras de professores, seminários de alunos, e uso de mídias, sendo que neste ambiente os alunos geralmente participam passivamente e trabalham individualmente e seu desempenho é avaliado por testes que, em geral, medem somente sua capacidade de memorizar fatos, fórmulas e procedimentos (RIBEIRO, 2005).

Nas últimas décadas, tem sido cada vez maior o descontentamento em relação à baixa eficiência, em termos de aprendizagem, do emprego de métodos tradicionais de ensino, caracterizados pelo foco quase exclusivo na transmissão de informações. (CARDOSO e LIMA, 2012). Além disso, segundo Pereira *et al.* (2012), a maioria dos alunos presentes nos cursos de engenharia pertence à denominada Geração Y que, frequentemente, expressam resistência às aulas tradicionais.

As mudanças contínuas na sociedade também requerem avanços no ensino em Engenharia como um todo, de modo a se adaptar ao novo ambiente e superar metodologias incompatíveis com os desejos dos atuais graduandos e necessidades do mercado profissional (PINTO *et al.*, 2015). A educação em engenharia tem que evoluir para garantir que essas habilidades estejam recebendo a atenção de que precisam. Assim, novas soluções vêm sendo propostas, desafiando as escolas de engenharia a sair do método tradicional de ensino e a atuar de forma mais ativa, a fim de envolver o aluno em seu próprio processo de aprendizagem e a desenvolver aptidões fundamentais para um profissional de engenharia. (STAWISKI, 2016; PINTO *et al.*, 2015).

Ao longo das últimas décadas, muitos estudos foram publicados sobre novos métodos de ensino que foram capazes de fazer os alunos ter maior retenção do conhecimento (SCHMIDT, 1983). Os chamados métodos ativos de ensino começaram a ganhar força com a criação de um método bem conhecido nos tempos de hoje, a Aprendizagem Baseada em Problemas ou *Problem Based Learning* (PBL), termo originalmente usado por Don Woods baseado em seu trabalho no curso de Química da Universidade de McMaster, no Canadá, mas que só tomou dimensão internacional depois de ter sido aplicada na Escola de Medicina da mesma universidade (KOLMOS e GRAAFF, 2007). Resumidamente, nessa prática o aluno convive com situações reais, e tem de lidar com a tomada de decisões de acordo com as variáveis e aspectos gerais das situações encontradas, a fim de solucionar os problemas da melhor forma possível, e para isso o aluno que tem de buscar o conhecimento e as informações necessárias para tal objetivo (RIBEIRO, 2005).

---

Entretanto, segundo Masson *et al.* (2012) o início dessa abordagem ativa ocorreu em meados de 1900, quando o filósofo americano John Dewey comprovou o “aprender mediante o fazer” surgindo assim a abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning*), com sigla PjBL, que atua valorizando, questionando e contextualizando a capacidade de pensar dos alunos numa forma gradativa de aquisição de um conhecimento para resolver situações reais.

Diante dessa nova perspectiva de ensino apresentada pelo PjBL, surgem também novas ideias como o Projeto Semestral Europeu (*European Project Semester*), ou EPS, um programa multidisciplinar iniciado na Dinamarca, onde alunos se juntam para desenvolverem projetos reais em organizações externas a universidade (ANDERSEN, 2004). De forma mais específica, segundo Malheiro *et al.* (2015) o EPS é um programa PjBL de um semestre dirigido a estudantes de engenharia de diversas origens e nacionalidades. O objetivo é oferecer aos estudantes de engenharia um programa não só focado no desenvolvimento de competências científicas e técnicas, mas também focado em habilidades transversais suaves, que são altamente demandadas pelo mercado (JOLLANDS *et al.* 2012; LUNEY *et al.* 2013). Mais de 300 estudantes de 40 países participam deste programa de intercâmbio a cada semestre em diversos centros de engenharia, formando uma rede significativa de intercâmbio internacional de educação em engenharia (ABATA *et al.* 2013).

De caráter semelhante, algumas universidades brasileiras vêm investindo em programas para promover a aprendizagem ativa em cursos de engenharia, porém, como abordado por Passos *et al.* (2009), a aplicação ainda é sutil ou não representa grandes mudanças na estrutura educacional, sendo aplicado apenas em algumas disciplinas isoladas. O autor ainda cita que as implementações de novos métodos no processo de ensino enfrentam, naturalmente, obstáculos que agem como barreira no avanço da educação do país.

A fim de ressaltar a importância do tema, este trabalho visa descrever e analisar os principais aspectos de um projeto desenvolvido para estudantes de Engenharia de Produção de uma universidade brasileira em parceria com uma empresa multinacional, sendo baseado na perspectiva apresentada pela abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos e com alguns aspectos semelhantes ao modelo de Projeto Semestral Europeu desenvolvido nas universidades europeias. A finalidade do trabalho é demonstrar os resultados obtidos, a evolução ao longo de quatro anos de desenvolvimento, as lições aprendidas, e também a verdadeira relevância desse programa para todos os agentes envolvidos, desde professores, profissionais da empresa e principalmente, os alunos envolvidos.

## **1.2 Objetivos**

De acordo com a contextualização apresentada anteriormente, este trabalho foi desenvolvido com o propósito de atingir os objetivos apresentados nessa seção.

### **1.2.1 Objetivo geral**

O presente trabalho tem como objetivo geral descrever, registrar e analisar uma disciplina que aplica a aprendizagem baseada em projetos em um curso de Engenharia de Produção, desenvolvida através de uma parceria entre duas instituições, uma universidade e uma grande empresa multinacional.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Com o intuito de cumprir com o objetivo geral deste trabalho, os seguintes objetivos específicos também devem ser alcançados:

- Descrever a situação estudada, com base nos resultados apresentados e observados, analisando a evolução do programa ao longo dos anos.
- Analisar a relevância do programa para os alunos – aspectos acadêmicos positivos e negativos sob visão dos alunos participantes; analisar a relevância do programa para os tutores acadêmicos e para a empresa parceira na realização da disciplina.

## **1.3 Relevância**

Um aspecto importante a se considerar no presente trabalho é a relevância dos assuntos pesquisados na comunidade acadêmica que são apresentados na figura 1 e na figura 2, mostrando a tendência de publicações e citações nos últimos anos. A base de dados utilizada para a busca foi a *ISI Web of Knowledge* a qual gerou a Figura 1, que ilustra a pesquisa realizada para o termo, em inglês, “*Project Based Learning*” que mostra um volume de publicações e citações sobre o assunto, demonstrando crescimento nos últimos anos. Conclui-se com essa busca que o tema ‘aprendizagem baseado em projetos’ é atualmente referenciado em uma quantidade significativa, em trabalhos acadêmicos.



Figura 1 – Publicações (a) e citações (b) para o termo “*Project-Based Learning*”

A mesma pesquisa foi realizada para ambos os termos, em inglês, “*Project-Based Learning*” e “*Engineering Education*” a qual gerou a figura 2, que ilustra, embora não em grande volume, uma crescente publicação sobre o assunto e, também, um crescente do número de citações nos últimos anos a qual gerou um pequeno número de publicações e, também, um pequeno número de citações de trabalhos que abordam os dois assuntos simultaneamente. Conclui-se com essa busca que há uma lacuna na literatura em trabalhos que abordam, simultaneamente, os temas ‘aprendizagem baseado em projetos’ e ‘educação em engenharia’ e, assim, ressaltando a relevância da pesquisa deste presente trabalho.

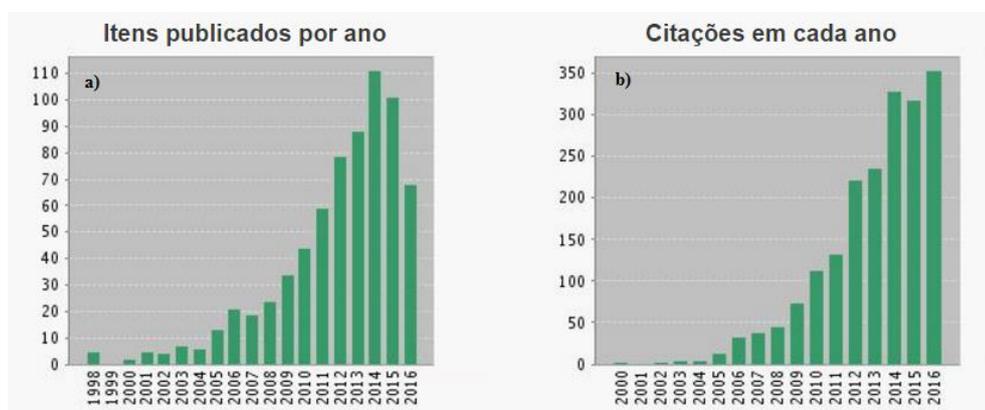


Figura 2 – Publicações (a) e citações (b) para os termos “*Project-Based Learning*” e “*Engineering Education*”

Vale ressaltar também que não foi encontrado nenhum resultado semelhante ao presente trabalho na literatura, de origem brasileira. Isso comprova que, na área educação em engenharia, especialmente em nosso país, há muito a se explorar sobre o tema, justificando a realização deste trabalho.

## 1.4 Justificativa do trabalho

Os cursos de engenharia no século XXI enfrentam um duplo desafio; eles têm de lidar com a alta velocidade das mudanças tecnológicas e, ao mesmo tempo, eles devem produzir engenheiros com habilidades como a capacidade de trabalho em equipe, liderança, comunicação e expressão, habilidades chamadas de competências transversais (GIORDANI E CANDIDO, 2015).

Porém, importantes estudos que associam a taxa de retenção de conhecimento para o método de ensino têm relatado que as aulas tradicionais apresentam taxas médias de retenção de apenas 5%, enquanto os grupos de discussão, a prática de fazer e ensinar os outros a fazer, respectivamente, mostram taxas médias de 50%, 75% e 90 % (SURGENOR E FIRTH 2006). Assim, segundo Giordani e Candido (2015) as formas tradicionais de educação, embora ainda amplamente praticada, não alcançam o papel esperado para a educação do século XXI. Essas taxas de retenção de conhecimento podem ser observadas através da figura 3, no Cone da Experiência, desenvolvido por Dale (1946).

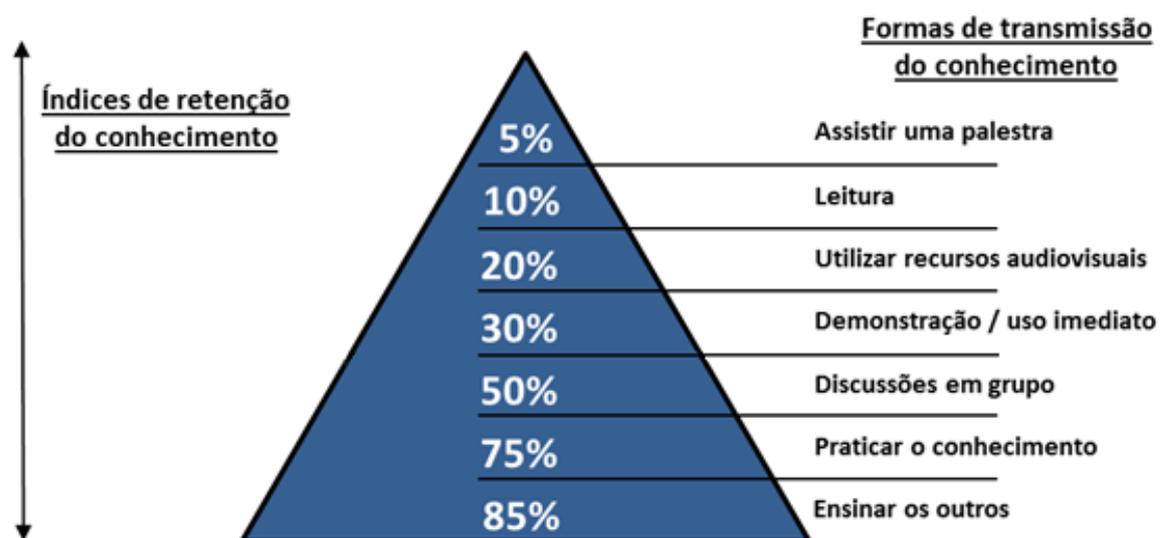


Figura 3 – Cone da Experiência - Fonte: Adaptado de Dale (1946)

O objeto de estudo analisado no presente trabalho utiliza como foco das atividades as três maiores formas de transmissão conhecimento, conforme figura 3. Além disso, apesar das práticas de inovação de ensino na Engenharia, em especial o PjBL, ser um tema importante, é pouco disseminado nos cursos existentes em nosso país. Conforme argumentam Campos *et al.* (2011) apesar da importância do PjBL na formação de engenheiros, quando se considera a quantidade de cursos de engenharia no Brasil, constata-se que o número de estudos envolvendo esse método é praticamente inexpressivo.

## 1.5 Estrutura do trabalho

Com o intuito de relatar o planejamento e a condução da pesquisa e atingir os objetivos propostos, este trabalho é dividido em 5 capítulos.

Este primeiro apresenta a introdução do problema de pesquisa e, dentro desta pesquisa, a importância dos avanços no ensino em engenharia com as metodologias ativas, em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos. Também apresenta relevância do tema e suas justificativas, os objetivos gerais e específicos a serem alcançados bem como a explicação da estrutura do trabalho para proporcionar uma visão geral do que foi realizado.

O capítulo 2 aborda a fundamentação teórica onde são apresentados os principais conceitos estudados e necessários para a realização desta pesquisa como as metodologias ativas de ensino, Aprendizagem baseada em Projetos, Aprendizagem baseada em Problemas, diferenças entre PjBL e PBL, e também o *EPS-European Project Semester*, modelo de programa educacional atualmente aplicado a cursos de engenharia em países da Europa.

O capítulo 3 descreve o desenvolvimento da pesquisa, contendo a classificação da pesquisa e o método adotado neste trabalho que é o estudo de caso descritivo único. Também contém a forma de coleta de dados, além de apresentar e descrever o caso de forma detalhada ao longo dos quatro anos, contendo todos os projetos desenvolvidos e dados gerais.

No capítulo 4, são apresentadas as análises e resultados dos projetos desenvolvidos, a evolução do programa, e também as perspectivas dos participantes envolvidos.

Por fim, o capítulo 5 encerra o trabalho com a apresentação das conclusões obtidas com a pesquisa desenvolvida, suas contribuições e sugestões para trabalhos futuros.

O quadro 1 resume de maneira direta as etapas descritas anteriormente.

Quadro 1 – Estrutura de desenvolvimento do trabalho

Capítulo	Conteúdo	Atividade
1	Introdução	Apresenta a relevância do projeto, os objetivos e a estruturação dos capítulos do trabalho.
2	Fundamentação Teórica	Apresenta os principais conceitos estudados e necessários para a realização desta pesquisa
3	Desenvolvimento da pesquisa	Classificação da pesquisa, método de coleta de dados, descrição sobre o caso estudado e histórico de projetos desenvolvidos.
4	Análises e Resultados	Análises e resultados dos projetos, evolução, visões dos participantes envolvidos.
5	Conclusões e Considerações Finais	Apresenta as conclusões do trabalho.

---

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme mencionado brevemente no final do Capítulo 1, este capítulo tem o propósito de apresentar os conceitos necessários para o embasamento teórico deste trabalho.

### 2.1 Metodologias Ativas de Ensino

A educação formal está em um impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais (VALENTE, 2014). A formação do engenheiro, comumente fundamentada no modelo tradicional de ensino, privilegia a transmissão de conteúdos, normalmente, de forma descontextualizada, onde os conteúdos teóricos apresentam-se desvinculados das práticas e os problemas a serem solucionados em sala de aula remetem, remotamente, à realidade do que vêm a ser problemas de ordem prática que farão parte da vida profissional do engenheiro (CASALE, 2013).

Libâneo (2011) menciona que instituições de ensino atentas às demandas e necessidades da aprendizagem nesse mundo em mudança precisam repensar seus objetivos e práticas de ensino, de modo a prover aos seus estudantes os meios cognitivos e instrumentais de compreender e lidar com os desafios postos por essa realidade. Segundo Barraza *et al.* (2001), a forma de ensino tradicional mostra-se deficiente, precisando de reformulação para que os alunos se sintam motivados, visto que, de acordo com pesquisadores do tema como Kolb (1984) e Harb *et al.* (1993), alunos diferentes preferem aprender segundo estilos diversos. Classificados por Felder (1996) como visuais ou verbais, indutivos ou dedutivos, ativos ou reflexivos, e ainda segundo combinações secundárias destas classificações primárias, cada estudante tem uma forma de estudar, com a qual o seu rendimento de aprendizagem é mais eficiente.

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem pró-atividade, colaboração, personalização e visão empreendedora (MORAN, 2015). A educação nas universidades geralmente permanece dentro da forma tradicional de educação, referida como abordagem centrada no professor ou em aula, e embora essa abordagem tenha sido aplicada às universidades durante séculos, as exigências reais da prática exigem sua mudança (SEGEC *et al.*, 2015).

---

Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, é possível aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. (ALMEIDA e VALENTE, 2012).

Ruben (1999) identifica algumas limitações do modelo tradicional de ensino:

- Aprende-se o tempo todo, dentro e também fora da sala de aula, através de livros escritos por pesquisadores, como também por conversas casuais com estranhos, assistindo a vídeos educacionais e por diversos outros meios, eventualmente até sem perceber;

- O teste verdadeiro dos conhecimentos, competências e habilidades adquiridas geralmente não está apenas no saber, mas na habilidade de usar esse conjunto de forma apropriada, ou seja, transformar o conhecimento em comportamento;

- Enquanto o tradicional método de ensino e aprendizado usado em escolas enfatiza a transmissão do conhecimento de um reconhecido conhecedor do assunto (professor ou educador) para indivíduos isolados (alunos), o ensino e aprendizado fora da sala de aula é geralmente mais baseado em pares, mais social e colaborativo;

- Aprender o que o professor tem a intenção de ensinar não é a única, e talvez nem sempre a mais desejada, consequência do ambiente ensino-aprendizado.

Conforme abordado por Furlani (2001), a responsabilidade do professor é propiciar a aprendizagem dos alunos. Ensinar não é só mostrar, explicar, argumentar os conteúdos, diz o autor. É envolver o aluno no processo de aprendizagem, é administrar o processo completo de ensino-aprendizagem que se desenvolve em um contexto determinado, sobre certos conteúdos específicos, junto a um grupo de alunos com características particulares. Dessa forma, os professores atualmente são confrontados com um grande desafio: como mudar um ambiente educacional em que o conhecimento técnico e habilidades são interligados juntamente com habilidades como gerenciamento de atividades, trabalho em equipe, comunicação, pensamento crítico e outros (SEGEC *et al.*, 2015).

Diante desse contexto, surgem as tendências modernas de educação denominadas de metodologias ativas de ensino que, segundo Yeo (2005), demandam que os alunos desempenhem um papel ativo no processo de obtenção de conhecimento. Um forte senso de participação é requerido de cada aluno para experimentar uma variedade de processos, que vão do auto aprendizado direto a grupos de discussão, ao ensino em pares e a orientação por professores. Ou seja, a grande mudança com o emprego de metodologias ativas é exatamente a adoção de processos focados ou centrados no estudante. Neste modelo os estudantes

---

constroem o conhecimento através da busca, obtenção e sintetização da informação para a resolução de problemas (LARIOS e PASETO, 2016), e o professor, que antes era o possuidor de todo conhecimento, agora tem o papel de orientar, guiar e habilitar o aluno a tornar-se responsável por seu processo de aprendizado (CARDOSO e LIMA, 2012).

Moysés (1995) descreve que: “Aprender é ser capaz de expressar o conteúdo com as próprias palavras, aplicá-lo a situações concretas de vida; é ser capaz de perceber generalizações e casos particulares; é, enfim, desenvolver a capacidade de se apropriar do conhecimento, usando-o de forma significativa”. As metodologias ativas buscam justamente fazer com que o aluno seja o agente principal de seu aprendizado.

Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolvimento, utilizando recursos reais ou simulados, visando às condições de solução, com sucesso, de desafios advindos de diferentes contextos das atividades da prática social. Paulo Freire (1996) afirma que, atitudes como a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos a partir de experiências prévias, são muito importantes para impulsionar as aprendizagens.

Weenk e Van der Blij (2011) ressaltam que atualmente os cursos de graduação devem ter os objetivos da aprendizagem formulados como competências que devem ser conquistadas pelos alunos. Os mesmos autores defendem o construtivismo, uma teoria que prega que os alunos são aprendizes ativos que constroem seu caminho de compreensão e dirigem seu próprio aprendizado. Esta teoria supõe que o aluno em uma interação ativa com um ambiente gradualmente construa seu sistema interno de conhecimento (SEGEC *et al.*, 2015).

Loyens (2007) destaca quatro suposições básicas do construtivismo:

- A aquisição do conhecimento é um processo de construção do conhecimento no qual o conhecimento anterior representa o ponto de referência para as novas informações;
- O aprendizado envolve interação com outros alunos e professores;
- A construção do conhecimento se beneficia de habilidades metacognitivas como planejar, monitorar e avaliar o processo de aprendizado;
- É importante que a aprendizagem se dê em um contexto autêntico, preferivelmente parecido com o futuro contexto profissional.

A abordagem de aprendizagem construtivista serve para organizar e facilitar a apresentação de um conteúdo: os estudantes constroem ativamente e organizam seus conhecimentos sobre o mundo no desenvolvimento de seus esquemas interpretativos, que não

é verdadeiro nem falso (CREEDY *et al.*, 1992). Os mesmos autores veem o construtivismo como um posicionamento filosófico no qual o conhecimento é construído pelo próprio aprendiz, onde cada pessoa constrói sua própria opinião do mundo de acordo como interage com o ambiente, e o conhecimento que é gerado dentro da mente do indivíduo não pode ser transferido de uma pessoa para outra.

Atualmente existem diversos métodos para a prática da aprendizagem ativa, em vários níveis, desde aqueles que são auxiliares do método tradicional, com foco no conteúdo a ser ensinado. Porém, os métodos educacionais que melhor se adaptam ao construtivismo e a aprendizagem por competências são: a Aprendizagem baseada em Projetos e a Aprendizagem baseada em Problemas (WEENK e VAN DER BLIJ, 2011).

## 2.2 Aprendizagem Baseada em Projetos

A aprendizagem baseada em projetos, ou do inglês *Project Based Learning* é um método de ensino centrada no aluno e baseada em três princípios do construtivismo, de acordo com Cocco (2006): A aprendizagem é específica do contexto, os alunos estão envolvidos ativamente no processo de aprendizagem e atingem os seus objetivos através de interações sociais e partilha de conhecimento e compreensão.

Whatley (2012) define a aprendizagem baseada em projetos como uma forma de aprendizagem construtivista e colaborativa, permitindo que vários estudantes trabalhem juntos em um problema e aprendam uns com os outros enquanto constroem o conhecimento.

O termo em inglês *Project-Led Education* é outro termo encontrado na literatura como referência a aprendizagem baseada em projetos, visto ser um método amplamente utilizado, com nomenclaturas e maneiras diferentes (HANNEY e SAVIN-BADEN, 2013; THOMAS, 2000). Powell e Weenk (2003), definem a aprendizagem baseada em projetos como:

“O ensino baseado em projetos foca na atividade do aluno trabalhando em equipe, relacionando aprendizagem e solução de projetos de grande escala e diversas possibilidades. Cada projeto é apoiado por diversas disciplinas com aulas teóricas, unidas por um tema que registra a unidade do currículo. Uma equipe de estudantes analisa o projeto, fornece solução e entrega em um prazo determinado, um produto da equipe como um protótipo e também um relatório em grupo. Os alunos mostram o que aprenderam discutindo com os tutores e refletindo como alcançaram o resultado final.” (POWELL e WEEENK, 2003, p. 28)

Ainda segundo os autores, nesse método, uma série de projetos exploram diferentes temas e desenvolvem níveis crescentes de competências profissionais. Desta forma, os alunos aprendem a dominar as competências especificadas no currículo (conhecimentos, habilidades e atitudes) dentro do contexto da prática profissional (POWELL e WEENK, 2003).

---

A origem do trabalho com projetos no ambiente educacional remonta ao final do século XVII na Itália, sob uma perspectiva de ensino profissionalizante, especificamente na área da Arquitetura (KNOLL, 1997). Porém, a abordagem da aprendizagem baseada em projetos surgiu no início do século XX, com trabalhos de especialistas americanos como John Dewey e Jerome Seymour Bruner.

John Dewey (1859 – 1952) foi um filósofo americano que a partir de 1900 comprovou o “aprender mediante o fazer”, valorizando, questionando e contextualizando a capacidade de pensar dos alunos numa forma gradativa de aquisição de um conhecimento para resolver situações reais. (MASSON *et al.*, 2012). O pensador destacava a importância fundamental da liberdade de escolha e do interesse dos alunos no trabalho com projetos, onde esse aspecto está fortemente relacionado com o desenvolvimento de valores como a autonomia, a capacidade de iniciativa e de planejamento, entre outros (MOURA e BARBOSA, 2013).

Dewey (1959) tinha como princípio a valorização do pensamento dos estudantes, o questionamento da realidade e unir a teoria com a prática através dos problemas reais, ou seja, motivar os estudantes a experimentar e pensar por si mesmos. Ainda segundo o autor, o conhecimento é construído de consensos, que resultam de discussões coletivas quando compartilhamos ideias, sentimentos e experiências sobre situações do seu dia-a-dia, onde esse experimentar é o que gera o conhecimento.

Outro colaborador importante para o desenvolvimento da abordagem da Aprendizagem baseada em Projetos foi o psicólogo Jerome Seymour Bruner. Segundo Penaforte (2001), Bruner foi um cognitivista e, em decorrência, acreditava que a aprendizagem é um processo que ocorre internamente, no qual o conhecimento é armazenado na mente em forma de estruturas organizadas. Segundo Bruner (1963) o primeiro objetivo de um ato de aprendizagem é ter utilidade no futuro, ou seja, precisa ter significado para o indivíduo.

Tanto Dewey quanto Bruner foram responsáveis por desenvolver os fundamentos conceituais e formulação da metodologia, que representa até os dias atuais uma visão inovadora no processo de aprendizagem.

### **2.2.1 Características do PjBL**

Um dos pressupostos da aprendizagem por projetos é a consideração de situações reais relativas ao contexto e à vida, que devem estar relacionadas ao objeto central do projeto em desenvolvimento. Helle *et al.* (2006) argumentam que o trabalho por projeto é uma forma

---

colaborativa de aprendizagem, já que todos os participantes precisam contribuir para o resultado compartilhado e tem elementos de aprendizagem por experiências com reflexão ativa e envolvimento consciente, ao invés de apenas experiências passivas.

As principais características desse método são: (MASSON *et al.*, 2012; WEENK e VAN DER BLIJ, 2011; LIMA *et al.*, 2005; POWELL e WEENK, 2003)

- **O aluno é o centro do processo;** A aprendizagem baseada em projetos está centrada no aluno e não o seu desempenho de modo a atingir como competências definidas. Os alunos aprendem através de experiências, em vez de exposições por professores, embora ainda recorra a aulas mais tradicionais. Cerca de 80% do tempo de aprendizagem é dedicado às competências técnicas do curso.

- **Projetos e situações reais;** As características-chave do projeto são a autenticidade e um problema real unido a uma futura situação profissional, com soluções ainda desconhecidas. Uma série de projetos explora os diferentes assuntos e temas e desenvolve níveis crescentes de competências profissionais.

- **Desenvolve-se em grupos tutoriais;** A abordagem centra-se no trabalho em equipa permitindo também o trabalho individual para realização de tarefas atribuídas. Não há contexto de projeto, de capacidades de comunicação interpessoal, de comunicação perante audiências, de gestão de conflitos, de gestão de projetos e de integração de conteúdos.

- **É um processo ativo, cooperativo, integrado e interdisciplinar.** Outro aspecto importante da metodologia é a integração das diversas áreas disciplinares. A compartimentação do saber derivado da divisão de conteúdos em disciplinas tende a desaparecer quando os alunos aprendem os projetos de aprendizagem cooperativa que prevê uma interligação de diferentes conteúdos.

Resumidamente, esta técnica de aprendizagem baseia-se na cooperação, na participação ativa e na interação, oferecendo múltiplas possibilidades de desenvolvimento de competências técnicas, contextuais e comportamentais (RIOS *et al.*, 2012).

Em síntese, Masson *et al.* (2012) abordam que a aprendizagem, utilizando-se dessa metodologia em projetos interdisciplinares é uma das mais desejáveis, pois:

- Incentiva o aluno a explorar e a investigar seus interesses - as coisas que ele gosta de fazer e que gostaria de aprender - e atribui ao educador a responsabilidade de encontrar maneiras de tornar tal atividade útil no desenvolvimento das competências básicas necessárias;

- Procura evitar que a aprendizagem se torne algo passivo, e, por conseguinte, desinteressante, possibilitando o envolvimento ativo do aluno, não só na concepção e na elaboração dos seus projetos de aprendizagem, mas também na sua implementação e avaliação, pois esse envolvimento, além de estimulante, torna a sua aprendizagem ativa e significativa;

- Procura estabelecer uma estreita relação entre a aprendizagem que acontece na escola e a vida e a experiência do aluno, reconstituindo o vínculo entre seus processos cognitivos e seus processos vitais;

- Rejeita a noção de que todas as pessoas devam aprender as mesmas coisas, pelos mesmos métodos, nos mesmos ritmos e nos mesmos momentos, independentemente de seus interesses, de suas aptidões, de seu estilo cognitivo, de seu estado de espírito;

- Busca evitar que o objetivo do aprendizado escolar seja definido como a absorção de grandes quantidades de informações (fatos, conceitos, princípios, valores, procedimentos), e que o aprender seja visto como o subproduto esperado da ação do professor.

### **2.2.2 Características dos projetos desenvolvidos**

Segundo o PMI (2000) um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica um início e um final definidos, e o término é alcançado quando os objetivos tiverem sido atingidos ou quando se concluir que esses objetivos não serão, ou não poderão ser atingidos. Ou seja, trata-se de um conjunto de atividades com início e final definidos, que buscam uma meta definida e usam um conjunto definido de recursos (SLACK, 2015).

Em relação aos projetos de aprendizagem, também chamados de projetos de trabalho, estes podem ser classificados em três tipos (KNOLL, 1997):

- **Projetos de aprendizagem do tipo explicativo (ou didático):** tem como objetivo mostrar e explicar o funcionamento de objetos tecnológicos. Nesses projetos os alunos analisam como partes fundamentais de um dispositivo, o equipamento ou sistema e uma relação deles com um propósito para o qual ele foi construído. Na busca da explicação sobre o funcionamento, o aluno identifica e familiariza com conceitos e conhecimentos científicos aplicados. Nesses projetos, é fundamental que os objetos sejam estudados não apenas de forma teórica, analisando os princípios científicos que são aplicados, mas também inspecionando os componentes e os mecanismos que constituem o objeto.

- **Projetos de aprendizagem do tipo construtivo:** são projetos onde os alunos desenvolvem e constroem algo, uma obra que pode ser um equipamento, dispositivo ou um sistema para cumprir uma finalidade determinada. Esse tipo de projeto é mais adequado para os alunos nas fases mais avançadas dos cursos por requerimento do uso de técnicas, procedimento e ferramentas, para conceber e desenvolver algo que será o produto do seu projeto.

- **Projetos de aprendizagem do tipo investigativo:** são projetos que possibilitam aos alunos vivenciar o processo da ciência, com mais intensidade que os métodos de ensino convencionais. Esse tipo de projeto requer um prazo mais longo de execução e domínio dos processos de medidas, análise de dados e uma orientação cuidadosa do professor, principalmente na fase de formulação da questão de pesquisa. Projetos desse tipo podem ser um importante fator de identificação de vocações para a pesquisa científica.

### 2.2.3 Elementos-chave do método

A figura 4 e o quadro 2 e a representam os principais pré-requisitos necessários para um programa de Aprendizagem baseada em Projetos, de acordo com o *Buck Institute for Education* (2016), uma associação norte-americana especializada em práticas por projetos.



Figura 4 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos. Fonte: BIE (2016)

Quadro 2 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos.

Elementos	Descrição
Conteúdo relevante	O objetivo da abordagem é trabalhar os conceitos-chave das disciplinas acadêmicas a partir de um projeto.
Habilidades para o Séc. XXI	Para buscar respostas aos problemas, os alunos deverão buscar referências em diferentes fontes de informação, e precisarão de pensamento crítico, habilidade de resolução de problemas, inovação, colaboração e várias formas de comunicação.
Questionamentos abertos	Foco está em estimular o aprendizado mais aprofundado, debates, desafios e problemas, usando recursos e desenvolvendo as respostas.
Espírito de exploração	Parte do processo de aprender e criar algo novo com curiosidade e motivação, com problemas que os alunos acham intrigantes e enquadram sua exploração
Necessidade de saber	Os alunos veem a necessidade de adquirir conhecimento, entender conceitos e aplicar habilidades para responder à questão de condução e criar produtos ou resultado final do projeto.
Voz e escolha	Os alunos aprendem a trabalhar de forma independente, assumindo riscos, e mostrando seus pontos de vista. Fazem suas escolhas sobre o produto, sobre como trabalham, e como eles usam o tempo, ao ser guiado pelo professor.
Revisão e Reflexão	Os estudantes devem aprender a dar e receber <i>feedback</i> para melhorar a qualidade do produto no qual estão trabalhando, além de refletir em <i>como</i> estão aprendendo.
Apresentar ao público	Ao mostrar o produto de seu esforço para outras pessoas, aumenta-se a motivação dos alunos a fazerem trabalhos de melhor qualidade.

Fonte: Adaptado de BIE (2016)

Kokotsaki *et al.* (2016) através de um estudo sobre a aprendizagem baseada em projetos, também apresenta seis recomendações principais que podem ser consideradas essenciais para a adoção bem-sucedida de uma abordagem PjBL no ambiente escolar geral:

1. Apoio ao aluno: Os alunos precisam ser guiados e apoiados de forma eficaz; deve ser dada ênfase à gestão eficaz do tempo e à autogestão dos alunos, incluindo a utilização segura e produtiva dos recursos tecnológicos.
2. Apoio ao professor: O apoio regular deve ser oferecido aos professores através de oportunidades regulares de formação de redes e de desenvolvimento profissional. O apoio da direção da escola é essencial.
3. Trabalho em grupo eficaz: O trabalho de grupo de alta qualidade ajudará a garantir que os alunos compartilhem níveis iguais de aprendizado e participação.
4. Equilibrar a instrução didática com o trabalho do método independente do inquérito assegurar-se-á de que os estudantes desenvolvam um determinado nível de conhecimento e de habilidades antes de ser confortavelmente acoplados no trabalho independente.

5. Avaliação com ênfase na reflexão, auto-avaliação e avaliação em pares. As avaliações dos progressos dos alunos devem ser regularmente monitorizadas e registradas.

6. A autonomia do estudante ao longo do processo PBL ajudará os alunos a desenvolverem um sentido de propriedade e controle sobre sua aprendizagem.

O uso efetivo da tecnologia também é um dos fatores para alcançar o sucesso na metodologia. Patton (2012) alega que a tecnologia digital moderna é um facilitador importante para que os alunos se envolvam confortavelmente no processo de concepção e desenvolvimento do seu projeto, uma vez que podem documentar todo o processo e partilhar facilmente as suas criações num formato digital. Já Masson *et al.* (2012) abordam que a tecnologia digital é parte integrante e indissociável na metodologia de projetos de aprendizagem pelo fato de ser um espaço efetivo para: interação, aprendizagem colaborativa, disseminação de processos e resultados.

Apesar do uso da tecnologia ser essencial, de acordo Al-Balushi e Al-Aamri (2014) a instrução baseada em projetos não é mais exigente do que a instrução tradicional em termos de recursos e tempo e pode ser implementada com poucos recursos dentro do ambiente escolar e dentro do tempo alocado para o estudo de tópicos específicos.

Outro aspecto importante a ser considerado é o desempenho do professor na aprendizagem baseada em projetos. Um processo de aprendizado ativo requer que tanto os professores como os alunos assumam um papel mais ativo e maior comprometimento compartilhado (RIOS *et al.*, 2012). Assim, professores e alunos devem trabalhar juntos, refletindo sobre a finalidade do projeto, definindo metas claras e realistas, além de tomar decisões sobre o ritmo, sequenciamento e conteúdo da aprendizagem (HELLE *et al.*, 2006).

A implementação bem-sucedida do PJBL na sala de aula depende bastante da capacidade do professor de efetivamente ajudar os alunos a aprender, motivar, apoiar e orientá-los ao longo do caminho (KOKOTSAKI *et al.*, 2016). Assim, resumidamente, o professor deve exercer o papel de tutor, facilitando a aprendizagem do aluno. Nos cursos tradicionais o professor tem o papel de especialista, já na abordagem por projetos, o professor atua como supervisor do trabalho das equipes, como orientador, estimulador, fornecendo feedbacks e observações nas horas oportunas e deixando as decisões sob a responsabilidade dos alunos. (WEENK e VAN DER BLIJ, 2011).

## 2.3 PjBL e PBL

A Aprendizagem Baseada em Projetos e a Aprendizagem Baseada em Problemas são duas metodologias ativas que possuem muitos aspectos em comum, mas também algumas diferenças fundamentais. De acordo com Weenk e Van der Blij (2011), ambas as metodologias se adaptam à aprendizagem pelo construtivismo e pela competência, porém são metodologias educacionais diferentes.

Na literatura, até mesmo a denominação das metodologias é confundida, com siglas e nomes parecidos. No presente trabalho, enquanto a aprendizagem baseada em problemas será abreviada por PBL, a aprendizagem baseada em projetos será tratada como PjBL

O presente tópico irá abordar aspectos da aprendizagem baseada em problemas, além das semelhanças e diferenças entre as duas metodologias.

### 2.3.1 Aprendizagem Baseada em Problemas

A aprendizagem baseada em Problemas (*Problem Based Learning*), que também é referenciado como PBL, é uma abordagem instrucional centrada no aluno que capacita os alunos a conduzir pesquisas, integrar teoria e prática e aplicar conhecimentos e habilidades para desenvolver uma solução viável para um problema definido. (SAVERY, 2015). Esta abordagem originou-se na escola de medicina da Universidade McMaster (Canadá) no final dos anos 1960, inspirado no método de estudo de casos da escola de direito da Universidade de Harvard (EUA) na década de 1920. (SCHMIDT, 1983)

Tal prática foi criada para atender a expansão do conhecimento em medicina. Barrows (1996) ressalta que a implementação do PBL na Universidade McMaster veio em resposta à insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimentos percebidos como irrelevantes à prática médica. Frost (1996) aponta que, durante os anos 50 e 60, predominantemente, os cursos estavam centrados no conteúdo e aprendizado em aulas expositivas. Segundo Allen *et al.* (2011), por meio da criação dessa metodologia os educadores começaram a apresentar casos complexos de pacientes reais como pretexto para a aprendizagem, exigindo que os estudantes recorressem a uma base de conhecimento multidisciplinar e integrada.

De acordo com Casale (2013), por se tratar de um método centrado no estudante, o PBL enfatiza a aprendizagem em vez da instrução, permitindo que o estudante aprenda a partir de um problema real ou simulado, interagindo com seus pares, buscando informações,

formulando hipóteses, tomando decisões e emitindo julgamento. Dolmans *et al.* (2015) enfatizam que o PBL encoraja uma abordagem profunda para aprendizagem, treinando as habilidades de resolução de problemas. Para Ribeiro (2005), alguns dos princípios da aprendizagem formam a base do PBL, conforme apresentado pela figura 5:

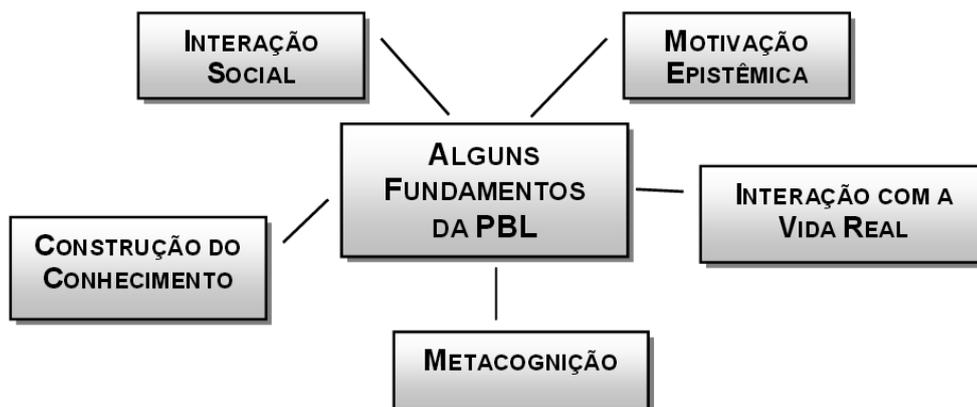


Figura 5 – Fundamentos do PBL – Aprendizagem baseada em Problemas. Fonte: RIBEIRO, 2005

Um dos maiores especialistas e colaboradores da metodologia, Barrows (1996) descreve as principais características da Aprendizagem baseada em Problemas, em seu modelo originalmente implementado na década de 1960:

- **A aprendizagem é centrada no aluno:** Sob a orientação de um tutor, os alunos devem assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, identificar o que precisam saber para melhor compreender e gerir o problema no qual estão a trabalhar e determinar onde obterão informação.

- **Aprendizagem ocorre em grupos de alunos:** Na maioria das primeiras turmas que aplicaram o PBL, os grupos foram constituídos por cinco a oito ou nove alunos.

- **Os professores são facilitadores ou guias:** Parece geralmente concordado agora que os melhores tutores são aqueles que são especialistas na área de estudo, só eles também devem ser especialistas no papel difícil de tutor.

- **Problemas formam o foco organizacional e estímulo para a aprendizagem:** Representa o desafio que os alunos enfrentarão na prática e proporcionará a relevância e motivação para o aprendizado. Ao tentar entender o problema, os alunos perceberão o que precisarão aprender com as ciências básicas. O problema, portanto, dá-lhes um foco para a integração de informações de muitas disciplinas.

- **Os problemas são um veículo para o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas:** Para que isso aconteça, o formato do problema deve apresentar a mesma forma que ocorre no mundo real.

- **A informação nova é adquirida com a aprendizagem autodirigida:** Espera-se que os alunos adquiram dos conhecimentos em virtude de seu próprio estudo e pesquisa. Durante essa aprendizagem autodirigida, os alunos trabalham juntos, discutindo, comparando, revisando e debatendo o que aprenderam.

Na metodologia, os problemas são discutidos antes que qualquer preparação ou estudo, para ativar o conhecimento prévio dos alunos. Como o conhecimento prévio dos alunos é insuficiente para entender completamente o problema, as perguntas questões de aprendizado são formuladas para o estudo individual adicional pelos alunos do grupo. A partir disso os alunos discutem as relações entre conceitos e princípios, integram diferentes recursos da literatura e aplicam esses conceitos e princípios aos problemas discutidos no grupo, integrando conhecimentos e habilidades. (DOLMANS *et al.*, 2015)

Como o PBL trata, explicitamente, de algumas das deficiências do ensino em ciências, essa abordagem migrou e tem sido utilizada como caminho para integrar a formação básica em ciências e a formação em engenharia em diferentes países (ECHAVARRIA, 2010).

Segundo Ribeiro (2005), o PBL seria capaz de favorecer outros atributos, essenciais para a vida profissional dos futuros engenheiros, tais como a adaptabilidade a mudanças, habilidade de solucionar problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo, adoção de uma abordagem sistêmica, trabalho em equipe, capacidade de identificação de pontos fortes e fracos e compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuos. A somatória desses atributos ainda poderia conferir segurança e iniciativa aos alunos, imprescindíveis para que iniciem seus próprios empreendimentos.

Hadgraft e Holecek (1995) advogam que o PBL, no ensino de engenharia, seja uma alternativa válida aos métodos expositivos, pois contempla os seguintes objetivos educacionais: Aprendizagem ativa, por meio da colocação de perguntas e buscas de respostas; Aprendizagem integrada, por intermédio da colocação de problemas para cuja solução é necessário o conhecimento de várias sub-áreas; Aprendizagem cumulativa, mediante a colocação de problemas gradualmente mais complexos até atingir aqueles geralmente enfrentados por profissionais iniciantes; Aprendizagem para a compreensão, ao invés de para a retenção de informações, mediante a alocação de tempo para a reflexão, *feedback* e oportunidades para praticar o que foi aprendido.

---

Por fim, o PBL faz com que os alunos atuem ativamente na sua própria aprendizagem, porém necessita de uma boa preparação para melhorar a aprendizagem dos alunos, assim como problemas cuidadosamente concebidos e uma discussão em grupo facilitada por um tutor. (Barrows, 1996). Dessa forma, como destacado por Wood (2003) o PBL também pode encontrar potenciais dificuldades para implementação, como limitação de recursos, facilitadores que não conseguem ensinar e sobrecarga de informação.

### **2.3.2 Semelhanças e Diferenças entre PjBL e PBL**

Assim como a Aprendizagem baseada em Projetos, a aprendizagem baseada em problemas, também apresenta igualmente uma perspectiva de aprendizagem centrada no aluno e na resolução de problemas (KOLMOS e GRAAFF, 2007). Ambas as metodologias têm em comum a preocupação com uma formação dos jovens que vai além de competências técnicas, procurando considerar o desenvolvimento de valores considerados essenciais no mundo contemporâneo, como: conduta ética, capacidade de iniciativa, criatividade, atitude empreendedora, flexibilidade, autocontrole, comunicação, expressão oral e escrita, dentre outros (MOURA e BARBOSA, 2013). Além disso, ambas trabalham com como base o construtivismo e a problematização, que, segundo Mitre *et al.* (2008), quando utilizada como recurso didático de ensino-aprendizagem, tem como objetivo motivar o estudante, fazendo com que, quando colocado diante um problema, ele se examine, reflita e contextualize-se.

Ambas as metodologias, PBL e PJBL buscam fazer com que o aluno seja o agente principal de seu aprendizado, porém não são simples de serem diferenciadas e são confundidas em muitas situações. Thomas (2000) cita, por exemplo, que um projeto quando muito estruturado e orientado não é a educação direcionada a projetos, mas sim a aprendizagem baseada em problemas ou uma combinação de ambos.

A principal diferença entre os dois métodos é que, enquanto os alunos na aprendizagem baseada em problemas são principalmente focados no processo de aprendizagem, na aprendizagem baseada em projetos precisam também focar em um produto final (BLUMENFELD *et al.*, 1991). Outra diferença significativa é que, enquanto no PBL os temas tratados partem da proposição de uma questão elaborada pelos professores em situações controladas e em tempos menores, no PjBL vemos uma metodologia focada em grandes tarefas, com dificuldades crescentes, soluções abertas e questões desafiadoras, com as quais criam produtos, processos ou sistemas, analisam e aplicam teorias no seu desenvolvimento (POWELL e WEENK, 2003; WEENK e VAN DER BLIJ, 2011).

Ademais, o quadro 3 mostra a comparação entre as duas abordagens aplicadas em cursos de Engenharia quanto aos seus aspectos de implementação educacional, autenticidade, objetivos, resultados esperados, entre outros.

Quadro 3 – Diferenças entre PjBL e PBL.

Aspectos	Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL)	Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)
Abordagem Educacional	Concebida como um modelo de produção, com ênfase na prática, em contextos profissionais reais;	Concebida como um modelo de pesquisa, com ênfase na análise e contextualização interdisciplinar do conhecimento;
Autenticidade	Questão nova sobre a vida real, solução desconhecida;	Problema autêntico da vida real, solução conhecida;
Resultados Esperados	Espera-se que os alunos criem novos materiais, artefatos, processos e sistemas, solução nova;	Espera-se que os alunos ofereçam explicações ou sugestões do mundo real; Resposta para o problema;
Estruturação Curricular	Currículo organizado com base na proposição de tarefas, com foco no produto;	Currículo organizado com base na proposição de questões, com foco no processo;
Duração e Equipe	Após apresentação na tarefa, grupos com até 8 alunos desenvolvem um projeto ao longo de 10 semanas ou mais;	Após a apresentação da questão, grupos com 10 alunos ou mais, buscam respostas ao longo de 1 a 2 semanas;
Integração teoria-prática	À medida que buscam informações, alunos desenvolvem um projeto, identificando teorias e gerenciando recursos;	Alunos colhem informações para compartilharem hipóteses ou sugestões em sala, ocasião em que a teoria é elaborada;
Papel dos professores	Agem como tutores, supervisores dos projetos dos alunos e especialistas em sala;	Definem e realizam pesquisas sobre a questão para proposição de hipóteses e/ou sugestões;
Papel dos alunos	Definem e realizam pesquisas sobre o tema para desenvolvimento do produto ou solução final;	Definem e realizam pesquisas sobre a questão para proposição de hipóteses e/ou sugestões;
Habilidades	Habilidades disciplinares, de Engenharia e competências emocionais;	Habilidades disciplinares, habilidades de soluções de problemas e competências emocionais;
Visão Geral	Alunos criam produtos, com grandes tarefas que levam a soluções inovadoras a questões desconhecidas.	Alunos estudam casos, com pequenas tarefas que abrangem perguntas e soluções conhecidas.

Fonte: Adaptado de Weenk e Van der Blij (2011); Tavares e Campos (2014);

Mills e Treagust (2003) sugerem que combinação de educação baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas pode ser muito eficaz, onde problemas são respondidos durante o trabalho do projeto, em que os projetos podem assumir diferentes formas. Weenk e Van der Blij (2011) argumentam que, como na prática a linha entre as aprendizagens baseada em problemas e projetos não é tão nítida, as duas metodologias por vezes são usadas de forma combinada, com papéis complementares

Nesse contexto, outra análise que pode ser considerada entre o PBL e o PJBL está em um estudo realizado por Tavares e Campos (2014), que demonstram as duas metodologias relacionadas com os modelos educacionais importantes na literatura, como a taxonomia de

Bloom (1994), que em seu domínio cognitivo possui um modelo que classifica o pensamento em seis níveis de complexidade representados como uma pirâmide (figura 6), e o ciclo de aprendizagem de Kolb (1984), que é baseado na ideia de que a aprendizagem ocorre num processo onde o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência em uma sequência de quatro estágios (figura 7).



Figura 6 – Taxonomia de Bloom. Fonte: Tavares e Campos (2014)



Figura 7 – Ciclo de Aprendizagem de Kolb. Fonte: Tavares e Campos (2014)

---

Nesse estudo, Tavares e Campos (2014), abordam que o PBL abrange quatro dos objetivos da taxonomia de Bloom (conhecimento, compreensão, aplicação e análise) e três estágios do ciclo de aprendizagem de Kolb (experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata), enquanto o PjBL abrange os seis objetivos da taxonomia de Bloom (conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação) e todo o ciclo de Kolb (experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa). Assim, os autores argumentam que a abordagem PBL faz parte da abordagem PjBL, uma vez que todos os elementos que constituem a abordagem PBL fazem parte dos elementos que compõem a abordagem PjBL ou também se pode considerar que elas são abordagens complementares.

Por fim, Tavares e Campos (2014) ainda argumentam, o PBL e o PjBL representam, na Educação em Engenharia no Brasil, metodologias pouco aplicadas devido à dificuldade de professores que não sabem como e quando aplica-las da melhor forma, e dessa forma, embora animadoras, estas abordagens requerem discussões visando à consolidação de sua fundamentação teórica e de seu modo de aplicação, sendo necessária a realização de estudos sobre sua utilização e resultados nos cursos de Engenharia nos quais são aplicadas.

## **2.4 Projeto Semestral Europeu – *European Project Semester***

### **2.4.1 Declaração de Bolonha**

No continente europeu, a preocupação com a qualidade do ensino superior nos últimos anos resultou em esforços de diversos países na adoção de medidas para melhorar a qualidade do ensino de suas instituições. Dessa forma, no ano de 1999 surgiu a Declaração de Bolonha, um documento fundamental assinado por 29 países, que trata do desenvolvimento do ensino superior europeu (RIOS *et al.*, 2012). A declaração trouxe, entre outros aspectos, a necessidade de alterar os processos de ensino-aprendizagem nas instituições, ao estabelecer um conjunto de diretrizes do ponto de vista organizacional e pedagógico no sentido da aplicação de princípios de aprendizagem ativa, da centralidade da aprendizagem dos alunos e da sua autonomia. (FERNANDES *et al.*, 2010).

Essa medida alavancou a reforma da educação em engenharia na Europa e incentivou a adoção de trabalho em equipe, educação baseada em projetos e colaboração estreita com a indústria. Um relatório da Academia Real de Engenharia (2007) afirma que a interação entre a indústria e a universidade, deve ser responsável por fornecer aos alunos a exposição a

problemas realistas e abertos, ensinando-lhes competências relevantes e motivando-os para suas carreiras.

Impulsionadas e motivadas pela declaração de Bolonha, diversas universidades europeias iniciaram programas para abordar metodologias ativas em seus processos de ensino, como as Universidades de Aalborg, Maastrich, Twente, Minho, entre outras.

#### 2.4.2 Projeto Semestral Europeu – Aspectos Gerais

Alguns anos antes do surgimento da declaração de Bolonha, em 1995, o Professor Arvid Andersen criou o *EPS - European Project Semester*, ou simplesmente Projeto Semestral Europeu, um programa que utiliza a abordagem da Aprendizagem Baseada em Projeto e criado para promover desenvolvimento de competências internacionais, o trabalho em equipe e as competências transversais complementares de estudantes de engenharia de todo o continente europeu. (ANDERSEN, 2004).

Segundo Andersen (2011) o EPS consiste em um programa para graduandos em engenharia de diversos países, os quais trabalham, durante um semestre, em projetos interdisciplinares atendendo as necessidades reais das empresas. Ainda de acordo Andersen (2011), o programa é realizado em equipes internacionais, onde estudantes trabalham em projetos de vida real propostos por empresas, e isso mostrou ser um meio eficaz de atrair estudantes para lhes dar experiência internacional e desenvolver sua capacidade técnica.



Figura 8 – *European Project Semester*. Fonte: EPS (2016)

O programa teve início em Helsinger, na Dinamarca, com 6 estudantes em 1995 e 10 alunos em 1996, se mudando em 1997 para a Faculdade de Engenharia de Copenhagen, mais tarde a Universidade Técnica da Dinamarca.

No contexto geral, muitos dos estudantes de Engenharia sentem-se estimulados a participar desse semestre internacional, o que levou a muitas das escolas de Engenharia a serem estimuladas a oferecerem essas oportunidades em suas próprias instituições. Dessa forma, nos dias atuais, o programa é desenvolvido atualmente em 18 universidades, conforme o quadro 4, em 12 países diferentes (EPS, 2016).

Quadro 4 – Universidades e países participantes do Projeto Semestral Europeu

<b>País</b>	<b>Universidade</b>
Alemanha	<i>Kiel University of Applied Sciences</i>
Alemanha	<i>Hochschule Osnabrück, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik</i>
Alemanha	<i>University of Applied Sciences (HS Augsburg)</i>
Áustria	<i>St. Poelten University of Applied Sciences</i>
Bélgica	<i>University of Antwerp / AP University College</i>
Escócia	<i>Glasgow Caledonian University (GCU)</i>
Espanha	<i>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú</i>
Espanha	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
Finlândia	<i>Novia University of Applied Science</i>
França	<i>Ecole Nationale d'Ingénieurs (ENIT)</i>
Holanda	<i>University of Applied Sciences of Avans Hogeschool - Avans University</i>
Holanda	<i>The Hague University of Applied Sciences Sciences</i>
Holanda	<i>Saxion University of Applied Sciences</i>
Inglaterra	<i>Nottingham Trent University</i>
Noruega	<i>Oslo and Akershus University College of Applied Sciences</i>
Polônia	<i>International Faculty of Engineering</i>
Portugal	<i>Instituto Superior de Engenharia do Porto</i>
Romênia	<i>University Politehnica of Bucharest</i>

Fonte: EPS (2016)

Essas instituições de ensino superior compartilham um site comum - o site *EPS Providers* - onde os candidatos potenciais podem obter informações sobre o programa, bem como sobre os provedores.

Segundo Andersen (2004) o programa EPS possui algumas **diretrizes** como:

- Treinar estudantes para o trabalho em equipe e enfatizar situações da vida real
- Demonstrar a habilidade de usar ferramentas e técnicas modernas

- Demonstrar como planejar e gerenciar um projeto baseado em equipe
- Mostrar a habilidade de se comunicar claramente através da redação de um relatório adequado ou por outros meios

Os alunos passam a desenvolver e aprimorar habilidades fundamentais para o mercado de trabalho e, ao fim do projeto, serão capazes de se tornarem profissionais que sabem trabalhar em equipe, diferenciando cooperação e concorrência, e de adquirir características como responsabilidade profissional e comprometimento (ANDERSEN, 2011).

### 2.4.3 Estrutura do EPS

De acordo com o site institucional (2016), o programa EPS oferece para cada aluno, durante um semestre, um pacote de 30 créditos ECTS. Segundo Segalas e Esbri (2012), os créditos são baseados no *European Credit Transfer and Accumulation System*, ou Sistema Europeu de Transferência de Créditos (ECTS), implementado em 1989 e que facilita o reconhecimento acadêmico de períodos de estudos no exterior, facilitando também a compreensão e comparação de programas de estudo diferentes, aumentando a mobilidade estudantil na Europa. O ECTS está baseado no princípio de que a carga horária de um estudante em tempo integral é de 60 créditos anuais, onde cada crédito significa de 25 a 30 horas de trabalho (SEGALAS e ESBRI, 2012).

Um dos polos mais importantes que implementam o EPS é Escola de Engenharia de Vilanova I La Geltru, da Universidade Técnica de Barcelona. Segundo o site institucional do programa na Universidade (EPSEVG, 2016), no Projeto Semestral Europeu, o aluno fica dedicado ao projeto, sem disciplinas curriculares em paralelo, sendo estruturado genericamente com dois terços (20 ECTS) atribuídos para o módulo de projeto e um terço (10 ECTS) para módulos complementares, conforme segue:

**1) Projetos:** Os projetos são cuidadosamente escolhidos para cumprir os requisitos do programa EPS, bem como as demandas da empresa prestadora e alguns projetos de pesquisa acadêmica também podem ser aceitos. Os projetos precisam ser interdisciplinares e permitir a interação de uma mistura de engenharia e disciplinas de gestão, onde problema não está bem delimitado, soluções alternativas têm de ser identificadas, estudadas e propostas e as tecnologias a serem utilizadas são indefinidas, uma vez que a resolução de problemas abertos é uma habilidade central na engenharia (DOUGLAS *et al.*, 2012)

**2) Módulos Complementares:** Os módulos complementares, ou seminários, são responsáveis por apoiar a atividade de projeto. O objetivo é atuar no desenvolvimento de habilidades e competências consideradas essenciais na formação dos engenheiros (JOLLANDS *et al.*, 2012), tais como a comunicação, língua inglesa, relações interculturais, trabalho em equipe, entre outros. Também abordam tópicos multidisciplinares como a gestão de projetos, sustentabilidade, ética, além de temas relacionados a projetos, tais como planejamento de projetos, gerenciamento ou assuntos relacionados a produtos, design de produto e marketing. (EPSEVG, 2016; MILLS e TREAGUST, 2003)

Em síntese, os módulos complementares e os projetos podem ser visualizados na figura 9 abaixo, extraída do site institucional do *European Project Semester* (2016).

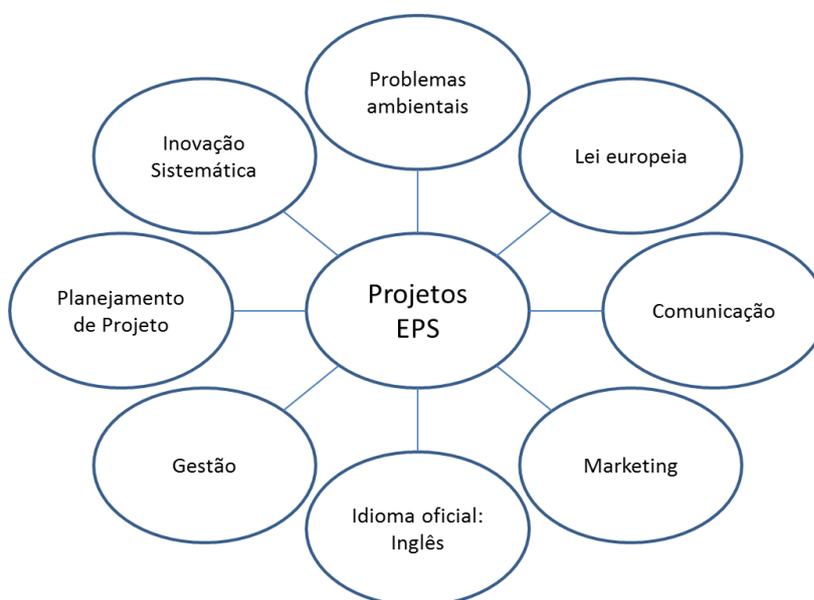


Figura 9 – Projetos EPS. Fonte: EPS (2016)

#### 2.4.4 Regras Gerais do EPS

Existem poucas diferenças entre os programas EPS nas diversas universidades. Todos os provedores do EPS acordaram e publicaram no site institucional (EPS, 2016) o conjunto de funcionalidades obrigatórias do programa, as chamadas 10 Regras de Ouro do EPS que todos os provedores devem seguir:

1. O inglês é a língua oficial de trabalho do EPS.
2. EPS é multinacional com um tamanho de grupo de mínimo de três e máximo de seis alunos, sendo quatro ou cinco, o número ideal; um mínimo de três nacionalidades deve estar representado em cada grupo de EPS.
3. Idealmente, mas não necessariamente, um projeto EPS é multidisciplinar.

4. Um semestre de EPS é de 30 ECTS, cuja duração não é inferior a 15 semanas.
5. Um projeto do EPS tem um mínimo de 20 ECTS e os assuntos complementares representam um mínimo de 5 ECTS e um máximo de 10 ECTS.
6. O foco principal no EPS é o trabalho em equipe.
7. Os alunos participantes EPS devem ser apoiados pelo projeto; Inglês e mais um curso básico de impacto na língua local devem ser uma opção.
8. Os temas devem incluir Trabalho em Equipe e Gestão de Projetos no início de cada semestre do programa.
9. A supervisão do projeto deve se concentrar no processo, bem como o produto.
10. O EPS deve ter uma avaliação contínua, incluindo um Relatório Intercalar e um relatório final.

#### **2.4.5 Tutores do EPS**

Uma parte importante da estrutura do EPS são os tutores, responsáveis por auxiliar o trabalho durante todo o semestre. O desenvolvimento de cada projeto é orientado por dois ou mais tutores: um tutor universitário e um tutor da empresa, que também trabalharão em conjunto para monitorar e avaliar os resultados do projeto (Andersen, 2011).

Segundo EPSEVG (2016), o tutor universitário orientará o processo do trabalho baseado em projetos, monitorando o desempenho dos alunos e o progresso da tarefa. De acordo com as notas de orientação do EPS (ANDERSEN, 2002), a principal contribuição do tutor é ajudar os alunos a entender o conteúdo de seu projeto e garantir seu progresso.

Em relação ao tutor da empresa, o mesmo atuará como um supervisor de projeto e também será o principal contato do grupo na empresa, acompanhando o progresso do projeto e certificando a contribuição de cada membro do grupo para o trabalho em equipe. O treinador da empresa estará mais preocupado com o conteúdo do projeto.

De acordo com Malheiro *et al.* (2015) os tutores não devem liderar a reunião nem impor pontos de vista sobre a equipe, mas sim promover o *brainstorming*, promover as ideias da equipe e atuar como facilitador entre a equipe e o mundo real, além de fornecerem feedbacks para ajudar a equipe a melhorar o desempenho do processo.

Andersen (2011) aborda que a principal contribuição dos tutores em EPS é atuarem como treinadores para ajudar todos os membros a entenderem o conteúdo de seu projeto e também para nutrir e facilitar o trabalho de grupo, o desempenho do projeto e o processo do

projeto. O autor ainda argumenta que os tutores também devem ajudar os membros da equipe a desenvolver compromissos compartilhados e garantir que eles trabalhem coletivamente para alcançá-los, sendo crucial que os tutores demonstrem um interesse real no grupo, levando-os na direção certa (ANDERSEN, 2011).

#### 2.4.6 Desenvolvimento dos projetos e avaliações

Segundo Malheiro *et al.* (2015) antes do início dos trabalhos, os candidatos recebem um questionário aos quais são solicitados a preencher, com o objetivo é determinar os perfis de cada estudante e, assim, projetar equipes equilibradas, multidisciplinares e internacionais, de acordo com a Regra 2. Após a seleção e atribuição das propostas pelas equipes, o processo começa com os membros da equipe definindo como trabalhar em conjunto para alcançar a meta do projeto, ou seja, estabelecendo um plano de trabalho, identificado e distribuindo as tarefas, e determinando a abordagem para resolver o problema. (ANDERSEN, 2011)

A fim de cumprir as metas e objetivos do projeto de equipe, especificados no programa, os alunos são aconselhados a adotar os seguintes procedimentos, conforme o quadro 5.

Quadro 5 – Recomendações para alunos no EPS

Nº	Recomendações
1	Identificação de problemas, formulação do projeto, objetivos, diretrizes, tarefas a serem desenvolvidas e especificação.
2	Análise de conhecimento disponível, técnicas, restrições e recursos disponíveis.
3	Síntese das componentes relevantes para indicar possíveis rotas para solução de problemas.
4	Avaliação de possíveis rotas e decisão tomada sobre a rota ótima a ser adotada (metodologia).
5	Elaboração de um cronograma planejado de metas e momentos-chave em vários estágios da atividade a fim de atender a especificação do problema.
6	Execução do plano com modificações feitas por obstáculos não previstos no início.
7	Documentação cuidadosa dos resultados e avaliação da sua importância.
8	Comparação dos resultados com a especificação inicial do problema e os resultados esperados.
9	Comunicação de toda a atividade do projeto para avaliação, em termos de requisição de documentação e apresentação.

Fonte: Andersen (2011)

Ao longo do programa, os alunos desenvolvem o projeto real dentro do ambiente corporativo, e são avaliados de diversas maneiras, de acordo com o seu desempenho, tanto pelos colegas, quanto por tutores e colaboradores da empresa, que acompanham o andamento do projeto e ao final, também são avaliados perante os resultados. (ANDERSEN, 2004).

---

As avaliações são realizadas de acordo com as notas de orientação EPS (ANDERSEN, 2002) e baseiam-se tanto na execução individual do projeto como na apresentação oral, bem como no desempenho da equipe e na qualidade dos resultados. Segundo Malheiro *et al.* (2015), as avaliações são realizadas em dois períodos diferentes, na metade do trabalho, e ao final da última semana, ambas em forma de auto-avaliação e a avaliação em pares, representando uma solução válida para promover os objetivos de aprendizado e superar possíveis desigualdades.

Andersen (2011) afirma que os relatórios dos projetos são avaliados pelos resultados produzidos e pelo processo executado, sendo essencial que a equipe possa descrever o que aprendeu com o trabalho em equipe. Andersen (2004) apresenta que o aluno, após completar o curso de EPS ao longo de 18 semanas deverá ser capaz de:

- Contribuir ativamente como indivíduo para o trabalho em equipe;
- Trabalhar sozinho, independentemente do grupo, mas dentro do contexto de cooperação com o time;
- Distinguir entre concorrência e cooperação no grupo;
- Perceber e entender que o trabalho em equipe estabelecido e reconhecido faz parte de um acordo de comprometimento;
- Compreender a responsabilidade profissional de um engenheiro no contexto que engloba diferentes indústrias da sociedade nacional e internacional;
- Avaliar as influências que o governo e outras autoridades têm ou ditam por meio de legislação, padrões ou outras maneiras;
- Demonstrar compreensão e avaliação de segurança, risco do produto, questões ambientais e assuntos relacionados.

Como o trabalho é realizado por uma equipe internacional, os participantes aprendem como se envolver e qual o significado da palavra sinergia e também, aprendem a apreciar a diversidade e as diferenças (SHEIDEGGER *et al.*, 2013).

Andersen (2004) conclui que a principal ideia do EPS é a participação ativa dos alunos, caracterizando, assim, um desempenho coletivo de pessoas que trabalham em um projeto como membros de uma equipe internacional no sentido de um projeto social, e não solitário. Segundo o autor, após anos lidando com esse conceito de ensino, é inconcebível pensar em métodos anteriores de ensino e aprendizagem, nos métodos tradicionais (ANDERSEN, 2011).

## 3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

### 3.1 Classificação da pesquisa científica

A pesquisa científica, segundo Gil (2010) envolve um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, onde seu objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

O método científico diz respeito à forma como os resultados de uma investigação são obtidos e auxilia na aceitação dos resultados da investigação pela comunidade acadêmica, considerando que a repetição dos procedimentos sob as mesmas condições levaria à obtenção dos mesmos resultados (CAMPOMAR, 1991).

Embora existam na literatura diversas maneiras para classificar as pesquisas científicas, Silveira e Córdova (2009) relatam que uma das formas mais tradicionais é a classificação sob alguns pontos de vista como quanto a sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos.

#### a) Natureza

Sob o ponto de vista da sua natureza, a pesquisa científica pode ser especificada como básica ou aplicada, conforme indicado por Gil (2010):

- **Pesquisa Básica:** envolve verdades e interesses universais, tendo como objetivo gerar conhecimentos novos e úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática.

- **Pesquisa Aplicada:** envolve verdades e interesses locais, tendo como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos.

Dessa forma, enquanto a pesquisa básica é movida pelo interesse na ampliação do conhecimento científico, a pesquisa **aplicada**, como no caso deste trabalho, busca gerar conhecimentos para aplicação prática.

#### b) Objetivo

Quanto à ótica dos objetivos, a pesquisa científica pode ser classificada em exploratória, descritiva, explicativa ou normativa (MARTINS *et al.*, 2013; GIL, 2010; ACEVEDO E NOHARA, 2013):

- **Exploratória:** visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. O principal objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior compreensão o Fenômeno que está sendo investigado. Envolve

levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.

- **Descritiva:** visa descrever as características ou estabelecer relações entre variáveis de determinada população ou fenômeno. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática.

- **Explicativa:** visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade e tem a finalidade de explicar porque o fenômeno ocorre, ou quais os fatores que causam ou contribuem para sua ocorrência. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional.

- **Normativa:** está interessada no desenvolvimento de políticas, estratégias e ações para aperfeiçoar resultados disponíveis na literatura e encontrar uma solução ótima para novas definições de problemas ou para comparar várias estratégias relativas a um problema específico (BERTRAND e FRANSOO, 2002).

No caso do presente trabalho, a pesquisa será descritiva, visto que pretende descrever as características principais de uma abordagem inovadora de ensino aplicada em um curso de engenharia de uma universidade brasileira.

### c) Abordagem

Sob o ponto de vista da abordagem, a pesquisa científica pode ser especificada como quantitativa, qualitativa e combinada, segundo Martins *et al.* (2012):

- **Quantitativa:** classifica e analisa as informações e opiniões traduzidas em números e por isso requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas.

- **Qualitativa:** a pesquisa qualitativa é descritiva e o pesquisador é o instrumento-chave, além de considerar que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, visto que o ambiente natural é fonte direta para coletar dados que são analisados intuitivamente.

- **Combinada:** a pesquisa combinada considera que o pesquisador pode combinar aspectos qualitativos e quantitativos em todas ou algumas das etapas do processo de pesquisa.

A escolha da abordagem qualitativa no presente trabalho é justificada por Denzin e Lincoln (1994) que recomendam esse tipo de abordagem quando se deseja estudar a implantação de metodologias em seus contextos naturais, tentando compreender os fenômenos e seus significados.

#### d) Método de pesquisa

Por fim, de acordo com Martins *et al.* (2013), o método da pesquisa pode ser:

- **Experimento** é usado como método quando se tem um objeto de estudo, selecionam-se variáveis de influência e definem-se formas de controle e observação dos efeitos.

- **Survey** ou **pesquisa levantamento** é empregada quando envolve o questionamento direto das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer e analisar.

- **Modelagem e simulação:** serve para experimentar um sistema real através de um modelo e determinar como este sistema responderia às modificações propostas.

- **Estudo de caso:** é o método deste trabalho, uma vez que envolve a pesquisa profunda e exaustiva de um ou poucos objetos a fim de permitir o seu amplo e detalhado conhecimento.

- **Pesquisa-ação:** é concebida e realizada para a resolução de um problema. Neste método, os pesquisadores e participantes da situação devem estar envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

- **Soft system methodology (SSM):** auxilia a formulação e estruturação do pensamento sobre problemas em situações complexas. Seu princípio está na construção de modelos conceituais e na comparação destes com o estado real.

A Figura 10 mostra a classificação deste trabalho com relação às quatro formas clássicas: natureza, objetivos, abordagem e método.

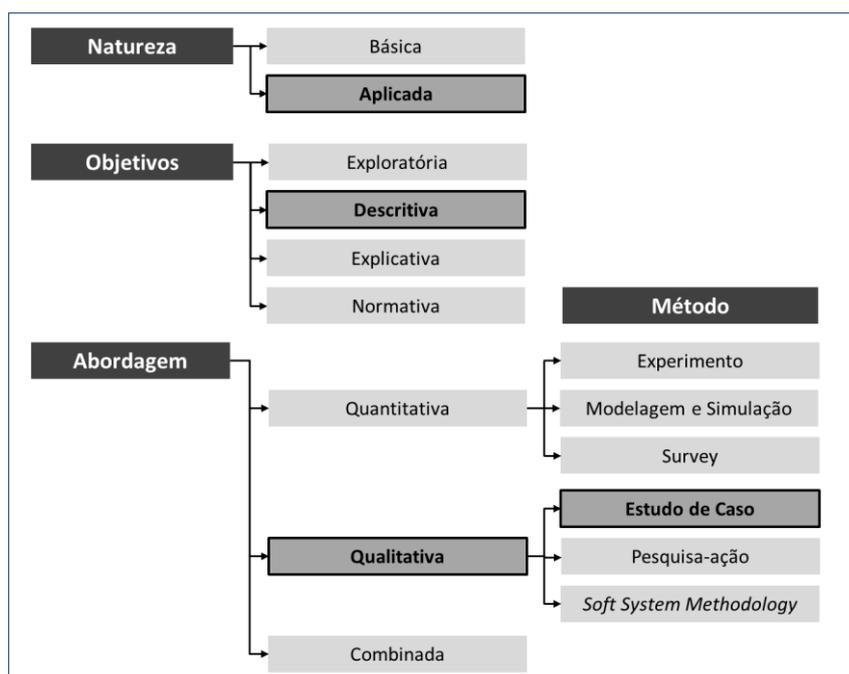


Figura 10 – Classificação da pesquisa

---

## 3.2 O método estudo de caso

### 3.2.1 Definição e Classificação

O método do estudo de caso é definido por Yin (2001) como uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Trata-se de uma espécie de histórico de um fenômeno, extraído de múltiplas fontes de evidências onde qualquer fato relevante à corrente de eventos que descrevem o fenômeno é um dado potencial para análise (MIGUEL, 2007).

Yin (2001) argumenta que a principal tendência em todos os tipos de estudo de caso, é que estes tentem esclarecer o motivo pelo qual uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados alcançados

Segundo Turrioni e Mello (2012) a investigação usando o estudo de caso apresenta muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados. Os autores ainda argumentam que a grande diferença do estudo de caso sobre outros métodos de pesquisa está na sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências.

Yin (2001) considera que existem três condições para definir a utilização de métodos de pesquisa: o tipo de questão de pesquisa; a extensão do controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais; o grau de enfoque em acontecimentos históricos em oposição a acontecimentos contemporâneos. Dessa forma, de acordo com Turrioni e Mello (2012), as questões de pesquisa do tipo “como” e “por que” estimulam o uso da estratégia de estudo de caso, ao se examinarem acontecimentos contemporâneos.

O quadro 6 apresenta um resumo das condições algumas estratégias de pesquisa comparadas ao estudo de caso, segundo YIN (1993):

Quadro 6 – Situações para diferentes estratégias de pesquisa

<b>Estratégia</b>	<b>Forma da questão da pesquisa</b>	<b>Exige controle sobre eventos comportamentais?</b>	<b>Focaliza acontecimentos contemporâneos?</b>
Experimento	Como? Por que?	Sim	Sim
Levantamento	Quem? O que? Onde? Quanto? Quando?	Não	Sim
Pesquisa Histórica	Como? Por que?	Não	Não
Estudo de Caso	Como? Por que?	Não	Sim

Fonte: Yin (1993)

Os estudos de casos podem ser classificados segundo (YIN, 2001) pelo seu conteúdo, propósito de trabalho e objetivo final, que pode ser exploratório, explanatório ou descritivo:

O **estudo de caso exploratório** é estudo piloto que pode ser feito para testar as perguntas norteadoras do projeto, hipóteses, instrumentos e procedimentos. Concluído o estudo, haverá perguntas que serão modificadas, retiradas ou acrescentadas, instrumentos que serão refinados, ou hipóteses que serão reformuladas, com base no que funcionou ou não.

O **estudo de caso explanatório** tem por objetivo não apenas descrever uma determinada realidade, mas também explicá-la em termos de causa e efeito, onde pode também ter como objetivo a confirmação ou generalização de proposições teóricas.

O **estudo de caso descritivo**, que será abordado nesse trabalho, tem por objetivo mostrar ao leitor uma realidade que ele não conhece. Não procura estabelecer relações de causa e efeito, mas apenas mostrar a realidade como ela é, embora os resultados possam ser usados posteriormente para a formulação de hipóteses de causa e efeito.

Para a realização dos casos finais, o método do estudo de caso admite que a pesquisa seja realizada através de um caso único, como no presente trabalho ou através de casos múltiplos. Voss *et al.* (2002) destacam como vantagem da utilização do estudo de caso único a oportunidade que ele permite para observações mais profundas, enquanto Yin (2001) justifica que o estudo de caso único pode ser usado quando representa uma das seguintes circunstâncias: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada, um caso raro ou extremo; um caso revelador, quando o pesquisador tem a oportunidade de observar e analisar um fenômeno previamente inacessível à investigação científica.

Em síntese, o estudo de um caso permite que o profissional observe, entenda, analise e descreva uma determinada situação real, adquirindo conhecimento e experiência que podem

ser úteis na tomada de decisão frente a outras situações, justificando a escolha do método o estudo de caso descritivo e único para o presente trabalho, que busca apresentar a descrição e estudos em relação um caso inovador no ensino brasileiro em engenharia.

### 3.2.2 Coleta de dados

Eisenhardt (1989) e Yin (2001) abordam que os estudos de casos devem combinar diversos métodos de coleta de dados e fontes de evidências, tais como documentos de arquivo, registros, entrevistas, questionários, levantamentos, observações diretas e observações participantes. Uma boa coleta de dados deve combinar evidências qualitativas (palavras) e quantitativas (números) (YIN, 2001).

Diante dessas recomendações a respeito da coleta de dados, o presente trabalho utiliza de fontes diversas para obtenção de dados e evidências, conforme apresentado pelo quadro 7. As principais fontes são entrevistas estruturadas, questionários, observação direta, relatórios, avaliações apresentações, além de resultados coletados ao longo de quatro anos de realização da disciplina.

Quadro 7 – Fontes de coletas de dados utilizadas

Fontes de dados	Descrição
Observações diretas	Observações do autor como participante da disciplina sob perspectiva geral, narrando as experiências em terceira pessoa.
Entrevistas estruturadas	Entrevistas com tutores e líderes, a fim de verificar o objeto de estudo sob a perspectiva dos responsáveis pela implantação e evolução ao longo dos anos.
Questionários	Questionários mistos, com parte objetiva e parte dissertativa, utilizados para verificar o objeto de estudo sob a perspectiva dos participantes diretos, ao longo dos anos.
Arquivos	Arquivos diversos, tais como apresentações e documentos em geral.
Avaliações	Avaliações em grupos e por pares, realizadas pelos participantes ao longo dos anos, além de avaliações a respeito da disciplina como um todo.
Relatórios	Relatórios confeccionados individualmente e em grupo, a respeito do andamento e desenvolvimento dos trabalhos, além de relatórios finais.

O uso de várias fontes permite que o pesquisador se dedique a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e de atitudes. Voss *et al.* (2002) afirmam que a vantagem mais importante de várias fontes de dados é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, seguindo o princípio da triangulação, ou seja, a combinação de diferentes métodos para estudar um mesmo fenômeno. Segundo Woodside e Wilson (2003) a

triangulação inclui a observação direta do pesquisador no ambiente do caso, sondagens através de questionamentos dos participantes do caso por explicações e interpretações dos dados, além de análises de documentos escritos e dos locais onde se dá o ambiente do caso.

O trabalho buscará, através de análises dos dados coletados, apresentar uma linha histórica do caso estudado, com todas as particularidades, além de apresentar pontos de vistas dos diferentes atores e participantes envolvidos, analisar dados, analisar pontos de evolução ao longo dos anos, pontos positivos e negativos, lições aprendidas, fatores de sucesso e pontos de melhoria para o caso estudado. Dessa forma, o estudo de caso será conduzido seguindo um modelo adaptado de Miguel (2007), conforme figura 11 e apresentado de de forma descritiva no presente trabalho.

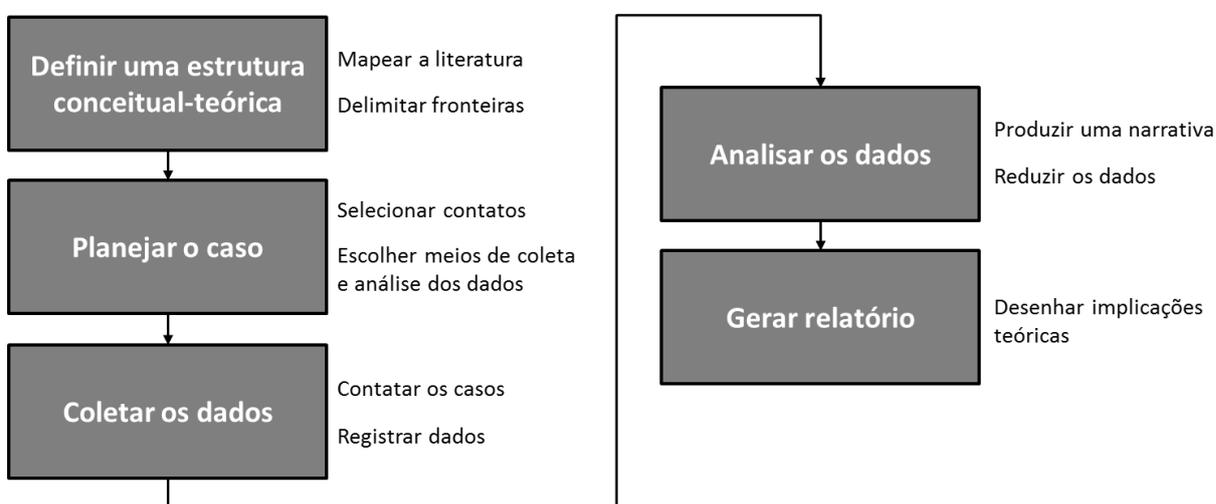


Figura 11 – Estrutura da pesquisa. Fonte: Adaptado de Miguel (2007)

Por ser um estudo de caso descritivo, único, a pesquisa será focada nos anos de desenvolvimento do projeto em uma única empresa. De acordo com justificativa de Voss *et al.* (2002), devido a grande quantidade de dados que podem ser coletados, quanto maior for o foco da pesquisa, mais fácil será para apresentar detalhes e informações relevantes do caso.

### 3.3 O caso estudado: Projeto Semestral

O caso estudado do presente trabalho foi selecionado por se tratar de um caso único e pioneiro no ensino de engenharia no Brasil. Trata-se de um projeto de aprendizagem baseada em projetos, desenvolvido por uma universidade brasileira inicialmente no curso de Engenharia de Produção, e posteriormente oferecida a outros cursos de graduação. Os alunos são matriculados em uma disciplina semestral e trabalham no desenvolvimento de projetos reais ao longo de todo o período.

O programa tem o nome de Projeto Semestral, uma forma de referência à prática de ensino já aplicada na Europa, o *European Project Semester*. O nome se deve à adoção de práticas semelhantes às do EPS, principalmente em relação ao tempo de projeto (semestre) e à iniciativa de alunos desenvolverem projetos reais em uma empresa como forma de aprendizado. Também possui aulas teóricas e seminários para amparar o desenvolvimento dos projetos e do processo de ensino-aprendizagem, além de possuir as mesmas diretrizes do programa EPS, que conforme Andersen (2004) são:

- Treinar estudantes para o trabalho em equipe e enfatizar situações da vida real
- Demonstrar a habilidade de usar ferramentas e técnicas modernas
- Demonstrar como planejar e gerenciar um projeto baseado em equipe
- Mostrar a habilidade de se comunicar claramente através da redação de um relatório adequado ou por outros meios

O programa trata-se de uma iniciativa conjunta entre a uma universidade centenária brasileira, a UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá-MG, e uma empresa multinacional, que visa tanto proporcionar uma grande oportunidade de contato com o meio corporativo aos alunos como também proporcionar à empresa um trabalho prático de estudantes de engenharia.

A **Empresa** parceira na realização da disciplina Projeto Semestral trata-se de uma das maiores empresas de todo o mundo, e possui sede no Brasil desde 1933. Seu campus no país abrange três companhias diferentes: uma companhia de bens de consumo, uma companhia de produtos médicos e uma companhia de produtos farmacêuticos. Possui cerca de 5 mil funcionários, 3 centros de distribuição, 910m<sup>2</sup> de parque industrial e 11 fábricas inseridas no campus local, o maior complexo industrial da empresa em todo o mundo. Em escala global, a empresa tem um faturamento anual superior a 70 bilhões de dólares.

### 3.3.1 Histórico: Projeto-piloto

Embora a prática do EPS seja desenvolvida desde 1995 na Europa, a disciplina Projeto Semestral teve início apenas no ano de 2013. A criação da disciplina foi de encontro com o objetivo da universidade em investir esforços e recursos na capacitação de docentes em metodologias ativas para melhorar o ensino. Enquanto isso, na mesma época, a empresa buscava através de outro programa, denominado Embaixadores Universitários, realizar uma aproximação com algumas das principais universidades brasileiras, dentre as quais foi incluída a Universidade Federal de Itajubá, localizada a aproximadamente 190 quilômetros de distância do campus da empresa.

Dessa forma, através de um convênio entre universidade-empresa e alinhando-se os objetivos das duas partes, foi criado o Projeto Semestral UNIFEI, que surgiu em forma de uma disciplina semestral, onde alunos seriam submetidos a desafios reais e desenvolveriam soluções para problemas reais da empresa. Além disso, seriam amparados por uma estrutura que envolveria aulas expositivas de temas relevantes, e teriam auxílio de tutores profissionais (empresa) e acadêmicos (universidade).

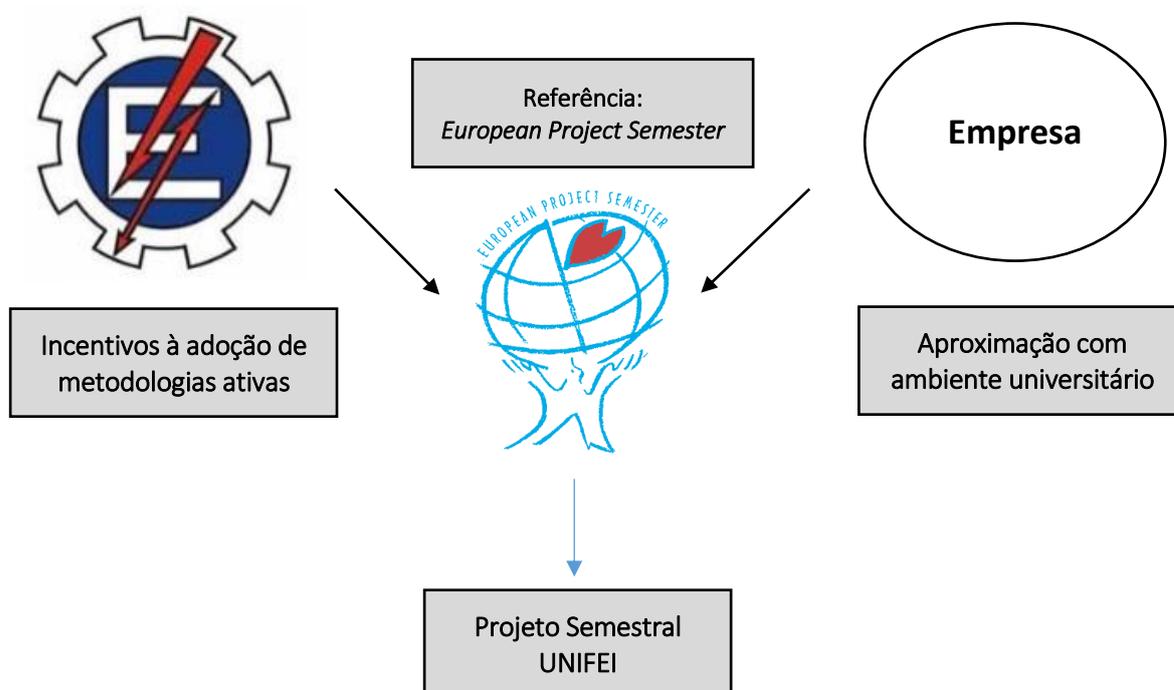


Figura 12 – Origem da disciplina Projeto Semestral UNIFEI

Desde seu início, foram realizadas 4 edições, sempre no segundo semestre de cada ano. Foram desenvolvidos 19 projetos em diferentes áreas da empresa, onde mais de 140 alunos participaram, e foram envolvidos mais de 50 profissionais da empresa, além de diversos docentes universitários e alunos de pós-graduação. Nas últimas duas edições a empresa realizou uma expansão, realizando mais 9 projetos paralelos com outra universidade da região, mas que não serão abordados no presente trabalho.

Para a realização da disciplina Projeto Semestral em sua primeira edição, foram inscritos 29 alunos do curso de Engenharia de Produção e mais 1 aluno do curso de Engenharia Ambiental da universidade, sendo divididos em 4 grupos, onde cada grupo seria responsável pelo desenvolvimento de um projeto diferente. Apesar de contar apenas com alunos de uma mesma universidade, o programa desenvolvido não deixou de visar a importância de um trabalho em equipe no desenvolvimento dos projetos para a empresa.

**Projetos** – Foram selecionados 4 projetos para serem desenvolvidos pelos alunos, conforme necessidades e problemas reais apresentadas. Os abrangeram áreas diferentes da empresa, com as três companhias envolvidas: empresa de consumo, empresa de produtos médicos e empresa farmacêutica. Ao final de cada projeto, os alunos deveriam apresentar soluções e propostas para a problemática trabalhada, e não necessariamente deveria envolver a aplicação, visto o tempo curto de projeto seria um fator limitante.

A disciplina Projeto Semestral contou com uma estrutura inicial que envolveu:

- **Tutores profissionais:** Assim como na metodologia EPS, o tutor profissional tinha a missão de ser o principal contato do grupo na empresa, fazendo a interface entre universidade-empresa. O mesmo atuaria como um supervisor de projeto, acompanhando o progresso do projeto e fornecendo dados e informações necessárias para o desenvolvimento.

- **Tutores acadêmicos:** Cada grupo contaria com o suporte de um aluno de pós-graduação em Engenharia de Produção da universidade, orientando o processo do trabalho, e monitorando o desempenho dos alunos. Também como no EPS, a principal contribuição do tutor acadêmico seria ajudar os alunos a entender o conteúdo de seu projeto e garantir que eles estão progredindo (ANDERSEN, 2002).

- **Aulas expositivas:** Os alunos teriam de conciliar aulas teóricas a respeito de metodologias do gerenciamento de projetos, práticas de aprendizado ativo e outros temas teóricos, com o desenvolvimento do trabalho prático e contato com os tutores da empresa.

- **Visitas periódicas:** Foram inicialmente programadas ao menos 4 visitas na empresa, para o desenvolvimento e apresentação dos projetos desenvolvidos, com datas de entregas pré-estabelecidas.

- **Autonomia:** Cada grupo seria autônomo para realizar reuniões semanais, divisão de tarefas e atividades, além de haver uma liberdade em tratar diretamente com os colaboradores da empresa a respeito de coleta de dados, visitas extras e outros fatores para o acompanhamento e desenvolvimento do trabalho.

- **Relatórios e Avaliações:** Conforme a progressão do desenvolvimento dos projetos, os alunos deveriam emitir relatórios a respeito do andamento do mesmo, e iam sendo avaliados tanto pelos professores e tutores da universidade, quanto pelos tutores da empresa e até mesmo seus companheiros de trabalho, através de avaliações em pares.

Em contrapartida ao desenvolvido no modelo europeu, o semestre não seria dedicado apenas para a disciplina Projeto Semestral, visto que os alunos ainda teriam suas outras disciplinas curriculares normais para cursar enquanto participavam do Projeto EPS. No modelo europeu os créditos concedidos para cada aluno são 30 ECTS, onde cada crédito significa de 25 a 30 horas de trabalho (SEGALAS e ESBRI, 2012), representando no mínimo 750 horas totais de trabalho. Já na disciplina estudada foi considerada apenas 3h/semana, o que representa apenas 48 horas de trabalho. Obviamente, na prática, as horas dedicadas pelo aluno foram muito maiores. Outra diferença importante é em relação à língua oficial de trabalho, que no caso estudado, é a língua portuguesa.

A disciplina Projeto Semestral teve a duração total de 4 meses, sendo uma visita agendada à empresa por mês de trabalho. Na primeira visita o objetivo foi a apresentação dos projetos a serem desenvolvidos, além de um contato inicial com os tutores e *sponsors* dos projetos. Nesse contato os alunos já poderiam solucionar dúvidas e questionamentos acerca dos objetivos e dos escopos dos projetos. Na segunda visita, o objetivo era uma atualização acerca do andamento de cada um dos projetos, para controle do andamento dos mesmos. Já na terceira visita, foi programada uma apresentação prévia. Um exemplo de cronograma pode ser verificado na figura 13:



Figura 13 – Exemplo de Cronograma preliminar de um dos projetos

Ao longo de 4 meses de trabalho, os projetos foram desenvolvidos e apresentados, gerando resultados satisfatórios tanto para a empresa, quanto para os alunos, gerando expectativas ainda maiores para a continuidade da disciplina nos anos posteriores.

A primeira edição da disciplina Projeto Semestral foi pioneira, e tratada como um programa piloto. Apesar do sucesso na realização dos objetivos propostos inicialmente e de serem observados diversos fatores e resultados positivos, na edição piloto também foi possível observar uma série de aspectos a serem melhorados e gerou várias lições aprendidas, principalmente em relação ao planejamento e na forma de como o programa deveria ser estruturado para os anos posteriores.

Algumas dificuldades foram observadas logo no primeiro mês de trabalho, após apresentadas as propostas. A primeira delas foi em relação à dificuldade em interpretar e entender o escopo do projeto, por parte dos alunos. Outro problema claro foi a distância entre os colaboradores da empresa e alunos, não somente a distância física, mas também a distância em relação ao acompanhamento do projeto. Alguns problemas apresentados foram até mesmo sendo corrigidos a tempo, mas as lições aprendidas no geral ficaram de aprendizado para as próximas edições da disciplina.

Em síntese, as dificuldades e oportunidades observadas no projeto piloto foram:

**a) Distância geográfica com a empresa:**

A empresa fica a mais de 180 quilômetros de distância da universidade. Dessa forma, os alunos tinham de utilizar de recursos próprios para poderem estar coletando dados e visitando a empresa quando fosse necessário.

**b) Falta de entendimento do escopo inicial de cada projeto**

Todos os grupos encontraram problemas para entender do que se tratavam os projetos a serem desenvolvidos. O escopo não ficou claro para os alunos e isto causou atraso na execução dos projetos. Tal problema foi causado devido a alguns aspectos como o desconhecimento dos alunos em relação a processos da empresa e critérios para seleção de projetos onde o escopo não estava totalmente definido pela empresa.

**c) Acompanhamento no desenvolvimento do trabalho**

A proximidade entre os alunos e tutores apresentou maiores problemas no início dos trabalhos, visto que nenhuma das partes sabia ainda qual a melhor maneira de se portar nesse programa inovador. Os tutores da empresa não poderiam tirar a autonomia dos grupos na execução das ideias para solucionar o problema, porém não poderiam deixar de acompanhar

---

de perto o andamento desse trabalho. Enquanto isso, os alunos também encontraram dificuldades em solicitar um auxílio maior, principalmente na fase da delimitação do escopo e entendimento das problemáticas apresentadas.

Mas apesar das dificuldades iniciais, o andamento e acompanhamento dos projetos por parte dos tutores foi um fator positivo ao final da realização do programa, visto que todos davam muita importância no caráter inovador do programa e buscaram auxiliar na execução com bastante empenho, apesar das dificuldades em conciliar a agenda de trabalho dentro da empresa com o acompanhamento dos projetos.

Uma única observação que foi considerada, e que também serviria como uma lição aprendida seria a substituição de tutores, caso necessário. Como um dos tutores teve de se ausentar logo no início do programa, o mesmo não pode acompanhar os alunos, atrasando o início efetivo do trabalho. Dessa forma, o tutor alocou novos colaboradores para realizar o acompanhamento, e assim aumentar o ritmo com que o projeto pudesse ser executado. Foi observado que sem o apoio, o contato dos tutores da empresa, o andamento fica bem mais lento, podendo prejudicar os resultados finais do projeto.

#### **d) Falta de padronização no desenvolvimento e apresentações**

Foi observado ao longo do programa que os grupos de alunos trabalhavam de forma bem diferentes uns dos outros. Apesar da diferença entre os projetos ser um fator a se considerar nesse caso, o que foi observado é que alguns grupos não conseguiam se organizar da melhor maneira para entender o problema, desenvolver a solução e organizar as atividades dentro do próprio grupo de trabalho. Tal problema também foi solucionado com a apresentação de ferramentas básicas e genéricas para gerenciamento dos projetos.

#### **e) Problemas comportamentais**

Também foi possível observar problemas comportamentais em relação a alguns alunos que não compreenderam a importância do programa e deixavam a desejar em relação ao comprometimento com o projeto. Entretanto, também foi possível observar outros membros com um comportamento extremamente agressivo, tentando sempre se impor ao restante do grupo de trabalho e buscando mostrar-se mais qualificado para a empresa. Uma das possíveis causas é que muitos dos alunos, em paralelo a disciplina Projeto Semestral, participaram do processo seletivo de estágio da empresa, um dos mais concorridos do país.

### 3.3.2 Estrutura da disciplina Projeto Semestral

O programa, a partir do segundo ano, foi totalmente estruturado para atender as expectativas tanto dos alunos, quanto dos colaboradores da empresa. Um número maior de alunos foi inscrito para participar da disciplina, que também contaria com alunos de outros cursos de Engenharia. A estrutura no segundo ano de trabalho foi modificada, onde alunos de outros cursos também foram incorporados no programa e os projetos continham um escopo mais definido, com objetivos concretos. Os tutores universitários e acadêmicos também foram alterados, a fim de melhorar o acompanhamento dos projetos.

A estrutura do projeto, criada a partir das experiências da primeira edição, serviu como base para todas as outras edições do programa, posteriormente.

#### - Cronograma e conteúdo:

O cronograma e a estrutura geral foram planejados considerando visitas programadas à empresa e aulas na universidade, da mesma forma que na primeira edição. A diferença dessa nova estrutura foi a inserção de algumas aulas com temas importantes para conhecimento dos alunos ao longo do programa e um cronograma totalmente programado. As dezesseis semanas de curso foram previamente programadas por universidade e empresa em conjunto, contendo 4 visitas e 4 aulas teóricas com temas suporte para o desenvolvimento dos projetos, conforme pode ser verificado nas figuras 14 e 15. Com o novo cronograma, o projeto foi dividido em etapas, com prazos delimitados para as entregas dos projetos.

<p><b>1ª aula: Framework “Método de Solução de Problemas”</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificação do Problema</li> <li>2. Observação</li> <li>3. Análise</li> <li>4. Plano de Ação</li> <li>5. Ação</li> <li>6. Verificação</li> <li>7. Padronização</li> <li>8. Conclusão</li> </ol> <p><b>2ª aula: Gerenciamento de projetos com foco no Stakeholder</b></p> <p><b>3ª aula: Metodologia de Avaliação</b> Linkar com Competências e Conteúdo</p> <p><b>4ª aula: Comunicação</b> Postura</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de apresentação</li> <li>2. Escrita / estruturação de venda da mensagem</li> </ol>
--

Figura 14 – Cronograma de aulas da disciplina Projeto Semestral

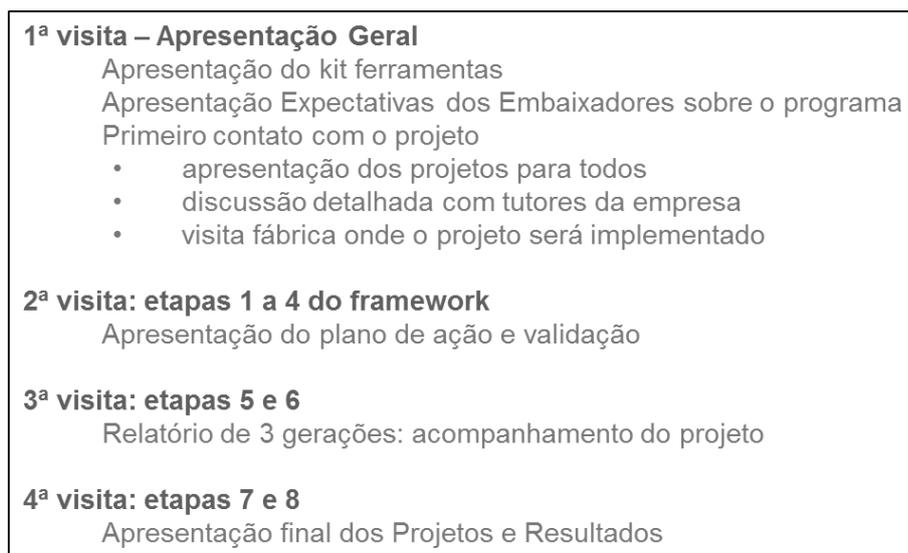


Figura 15 – Cronograma de visitas oficiais

Com o cronograma bem delimitado, também foi planejado o andamento da disciplina como um todo, e assim como na primeira edição do programa, foi definido que, em cada visita, haveria um ponto de entrega do projeto, conforme resumido pela figura 16:



Figura 16 – Cronograma de visitas oficiais

O primeiro ponto de entrega seria no primeiro mês de trabalho, onde os alunos deveriam apresentar uma síntese do problema, além de um plano de ação sobre atividades previstas para a realização do trabalho como um todo. O segundo ponto seria um acompanhamento a respeito do andamento do trabalho. Por fim, na última data todos os grupos de alunos deveriam apresentar os trabalhos para os tutores e líderes da empresa como é ilustrado na figura 17. As apresentações com o tempo de 15 minutos, deveria seguir uma estrutura sugerida pela própria empresa, contendo:

- Apresentar equipe de trabalho
- Escopo - Falar do Problema
- Objetivo do trabalho
- Desenvolvimento + Embasamento
- Conclusão - Benefícios e Recomendações da solução apresentada
- Aprendizado – Relatar qual foi o aprendizado adquirido pelo grupo



Figura 17 – Apresentação de projetos na empresa

### - Projetos com temas robustos e escopos bem delimitados

Os novos projetos sofreram uma grande mudança. O critério para a seleção de projetos foi mais rígido do que no ano anterior, apresentando problemáticas mais robustas e escopos mais bem delimitados. Também foram envolvidas novas áreas e novos tutores com cargos de liderança na empresa. Os projetos precisavam de um envolvimento e um trabalho em equipe ainda maior do que ano anterior, onde logo na primeira reunião já foram iniciados os trabalhos de forma efetiva. Outro dado a ser considerado seria o número de projetos, que a partir dessa edição seriam desenvolvidos 5 projetos, conforme exemplo abaixo, apresentados individualmente em templates contendo objetivo e escopo bem definidos e delimitados, conforme exemplificado na figura 18:



Figura 18 – Template do Projeto

---

### **- Alunos na disciplina Projeto Semestral**

Conforme citado anteriormente, a partir da segunda edição alunos de cursos diferentes puderam começar a participar do programa, de forma interdisciplinar. A fim de auxiliar o aluno a entender quais eram suas responsabilidades e funções dentro do projeto, logo na primeira apresentação aos alunos sobre o programa, foi delimitado e determinado quais seriam as suas atribuições dentro do projeto:

- Entender objetivo do projeto
- Utilizar as ferramentas de gestão do projeto
- Ser o responsável pela solução
- Não ter medo de errar
- Alertar a empresa em caso de dificuldades
- Utilizar-se do apoio dos tutores

### **- Tutores Acadêmicos e Profissionais:**

Os tutores acadêmicos no primeiro ano eram, majoritariamente, alunos de pós-graduação, além do professor coordenador e tutor da disciplina. Já na segunda edição, os alunos de pós-graduação foram substituídos por professores de diversas áreas da universidade. Os antigos tutores profissionais também deram lugar a novos tutores, porém continuaram no projeto a fim de desempenharem papéis de consultores. Para melhor entendimento sobre a atuação, foi definido quais seriam os papéis dos tutores, delimitando também a sua atuação:

- Entender objetivo do projeto
- Orientar e motivar alunos
- Ajudar o time a superar eventuais dificuldades
- Ter conhecimento e domínio das ferramentas de gestão do projeto
- Alertar a empresa em caso de dificuldades
- Utilizar-se do apoio do co-tutor da empresa (tutores de 2013).

### **- Ferramentas para auxílio na execução dos projetos**

A fim de auxiliar o desenvolvimento das atividades, os tutores da empresa e da universidade apresentaram e recomendaram aos alunos uma série de ferramentas para um melhor gerenciamento dos projetos e que são amplamente utilizadas pelos profissionais da empresa para execução de projetos internos. Esse conjunto de ferramentas principais foi

denominado como “Kit Ferramentas” pelos coordenadores do programa, conforme pode ser visualizado na figura 19 e na descrição a seguir:

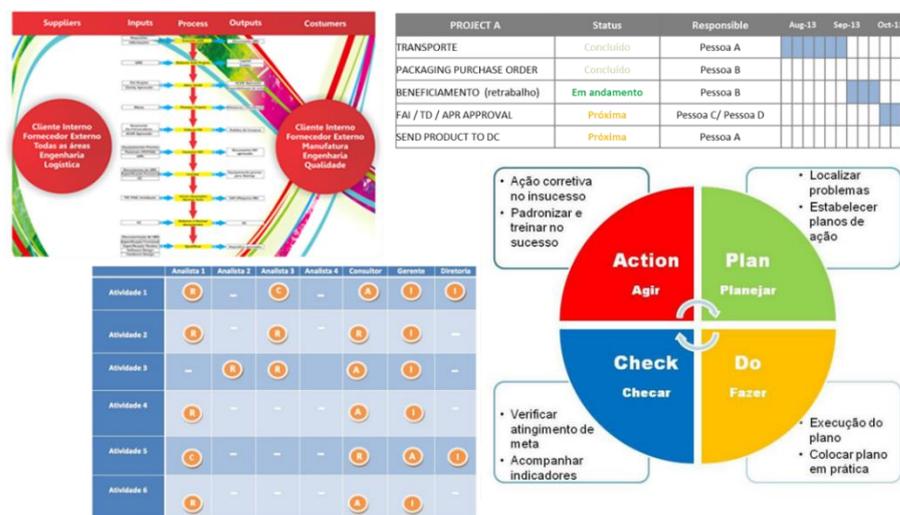


Figura 19 – Exemplos de ferramentas para auxílio nos projetos

**SIPOC:** A sigla SIPOC tem origem nos termos em inglês: *Suppliers* (fornecedores), *Inputs* (insumos), *Process* (processo), *Outputs* (produtos obtidos na saída) e *Customers* (consumidores) Esta técnica tem como objetivo melhorar a visualização da sequência de processos, facilitando assim a compreensão pelo time.

**Cronograma:** O cronograma é uma ferramenta para auxílio dos processos de planejamento e controle de um projeto, e se aplica a todos os tipos de atividades relacionadas à execução do mesmo. Ao se elaborar um cronograma, é importante que etapas sejam seguidas, de modo a conferir uma lógica das atividades ao decorrer do projeto. É importante também sequenciar estas atividades, conferindo uma relação de dependência lógica entre elas.

**Matriz RACI:** A matriz de responsabilidade, denominada Matriz RACI, é muito útil por auxiliar no controle das atividades, já que é utilizada para a definição dos papéis e responsabilidades de cada membro dentro de um trabalho. *Responsible* - responsável pela execução da tarefa; *Accountable* - prestador de contas; *Consulted* - pessoas com maior “*know how*” sobre determinados assuntos, responsáveis por fornecerem informações úteis para a conclusão da tarefa; *Informed* - pessoas informadas sobre o progresso e status da tarefa.

**PDCA:** É uma ferramenta atrelada à melhoria contínua e é utilizada por muitas empresas para obter excelência nos objetivos esperados. Esse ciclo é dividido em quatro etapas, que do inglês significam: *Plan* – estabelecer objetivos, definir os caminhos de como este objetivo será alcançado e o método para alcançá-los; *Do* – é a etapa de execução de todas

as atividades que foram planejadas seguido de coleta de dados; *Check* – é a fase de análise e verificação dos dados previamente coletados para verificar as falhas e erros que não foram previstos; e *Act* é a última etapa do ciclo que está ligada com o aprimoramento e correção do sistema a fim de proporcionar excelentes resultados e recomeçar o ciclo com mais qualidade.

Outras ferramentas também poderiam ser consideradas: *Risk Assessment*, Espinha de peixe, Diagrama de *Spaghetti*, 6 sigma, *Design of Experiments* (DoE), *Value Straim Map* (VSM), e outras ferramentas que úteis no gerenciamento de projetos.

### - Relatórios de acompanhamento e relatórios finais

Assim como no EPS, para acompanhamento e registro do desenvolvimento dos projetos, os alunos deveriam emitir relatórios ao longo do projeto. Foi adotado um modelo de relatório denominado relatório 3 gerações. Esse modelo, segundo Campos (2013) é muito utilizado em empresas para gerenciamento da rotina, com a finalidade de relatar e verificar planos de ação e planejar próximos passos. É denominado 3 gerações, por abordar 3 períodos de tempo diferentes: passado, presente e futuro, conforme pode ser visualizado na figura 20.

#### RELATÓRIO DE 3 GERAÇÕES

SEÇÃO:		DATA INICIAL:			
UNIDADE:		DATA FINAL:			
ATIVIDADE:					
<b>RELATÓRIO DE 3 GERAÇÕES</b>					
ANTES		DURANTE		DEPOIS	
<b>PRÓXIMOS PASSOS</b>					
O QUE	QUEM	COMO	POR QUE	ONDE	QUANDO
RESPONSÁVEL:		ASS:		DATA:	

Figura 20 – Modelo de relatório 3 Gerações adotado no programa

Além dos relatórios de acompanhamento, os alunos também deveriam apresentar ao final do projeto um relatório final, contendo todas as informações a respeito do trabalho desenvolvido e com a solução proposta de forma detalhada, para possibilitar a implementação posterior, que ficaria sob responsabilidade dos colaboradores da empresa.

### - Auto-Avaliação e avaliação por pares

Para avaliar o desempenho de cada um dos membros dos grupos, foi proposto um modelo de auto avaliação e de avaliação por pares, denominado de avaliação 360°. Em geral, o termo “360°” é aplicado em ambientes empresariais, para medir a avaliação feita por pares de trabalho, superiores, subordinados, clientes e avaliação do próprio funcionário (REIS, 2010).

Seguindo diversos critérios, os alunos avaliam desempenho de cada um dos alunos do seu grupo de trabalho, além de avaliarem seu próprio desempenho. Na avaliação, que deveria ser entregue ao final do trabalho, os alunos atribuíam notas para cada um dos alunos em relação aos seguintes critérios, conforme o quadro 8, elaborado por Pinto *et al.* (2015):

Quadro 8 – Critérios utilizados na avaliação por pares

Critérios de avaliação	
1	<b>Empatia:</b> Capacidade de se colocar no lugar do outro, enxergando pelos olhos do outro, pelas motivações, interesse e percepções. É perceber sentimentos e emoções no outro e interagir de forma positiva
2	<b>Equilíbrio:</b> Capacidade de manter ponderação e bom senso em situações de imprevistos, adversidade e pressão, comunicando-se de maneira exemplar e conduzindo as ações de forma equilibrada.
3	<b>Comunicação:</b> Capacidade de criar canais de comunicação, recebendo e transmitindo informações de maneira eficaz. Habilidade de influenciar, de convencer. Ter clareza, objetividade e profundidade.
4	<b>Iniciativa:</b> Capacidade de antecipar, decidir e realizar ações de forma empreendedora e responsável, visando suprir e otimizar suas atividades de trabalho.
5	<b>Flexibilidade e Inovação:</b> Capacidade de adaptação rápida e situações inesperadas e facilidade de encontrar novas soluções para resolver problemas e adversidade.
6	<b>Planejamento e Organização:</b> Capacidade de organizar e estabelecer ordem de prioridades às tarefas, mesmo diante de situações adversas, e otimizar procedimentos em favor da eficácia em resultados.
7	<b>Tomada de decisão:</b> Capacidade de escolher alternativas adequadas e eficazes para os problemas identificados, comprometendo-se com o resultado, respeitando a hierarquia, visando cumprimento das estratégias organizacionais, e pautadas na missão e valores.
8	<b>Ética:</b> Capacidade de agir com integridade e justiça, respeitando as pessoas e as normas.
9	<b>Comprometimento:</b> Capacidade de disponibilizar todo o potencial em prol dos objetivos e metas da organização, dando suporte com total dedicação e empenho.
10	<b>Responsabilidade:</b> Capacidade de responder por suas ações, cumprir tarefas, deveres e normas, agir com zelo e ser pontual.
11	<b>Relacionamento Interpessoal:</b> Capacidade de se relacionar de forma construtiva com a equipe, demonstrando consideração e respeito pelos colegas, promovendo a união e integração de todos e se sentindo parte da equipe e compartilhando problemas e soluções.
12	<b>Espírito de equipe:</b> Desenvolver uma relação de complementariedade com os membros da equipe, ser capaz de promover divisões justas de tarefas, ter iniciativa para cooperar, estar comprometido com os objetivos, compartilhar e comemorar metas atingidas e resultados.
13	<b>Foco no cliente:</b> Capacidade de tomar providências rápidas diante de problemas, conflitos, visando o melhor atendimento das necessidades do cliente.
14	<b>Foco em resultados:</b> Capacidade de pautar suas ações no alcance dos resultados esperados pela organização.
15	<b>Orientação pela qualidade:</b> Capacidade de agir buscando a qualidade do serviço prestado e o atendimento ao cliente, visando obter resultados com excelência.

Fonte: Pinto *et al.* (2015)

Para consolidação das notas, todas as avaliações são consideradas com pesos iguais, sendo a nota final de cada aluno composto pela média geral de todas as avaliações, em relação a todos os critérios considerados. A tabela 1 ilustra o exemplo do cálculo da nota de um aluno, A1, em relação a avaliação geral do grupo, incluindo a sua própria auto avaliação, destacada em verde, e com a nota geral final, em azul.

Tabela 1 – Exemplo de notas de um grupo na avaliação 360°

<b>Critérios:</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>Média</b>
Empatia	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,6
Equilíbrio	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,4
Comunicação	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	4,0	6,0	5,3
Iniciativa	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,9
Flex. e Inovação	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0
Plan. e Orgnização	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	6,0	6,0	5,4
Tomada de Decisão	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0
Ética	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Comprometimento	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0
Responsabilidade	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,8
Rel. Interpessoal	6,0	5,0	5,0	6,0	4,0	4,0	4,0	6,0	5,1
Espírito de Equipe	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	4,0	6,0	5,2
Foco no Cliente	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,2
Foco em Resultados	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,3
Orient. Qualidade	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,7
<b>Média Geral</b>	<b>5,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,4</b>	<b>5,9</b>	<b>5,0</b>	<b>4,5</b>	<b>4,7</b>	<b>5,7</b>	<b>5,3</b>

### 3.3.3 Desenvolvimento nas edições posteriores

Com a estrutura básica criada nas duas primeiras edições, conforme anteriormente abordado, a disciplina Projeto Semestral foi se expandindo nos anos posteriores. Novos projetos, novas áreas, e também um aumento na divulgação tanto para os alunos da universidade, quanto para as áreas diversas da empresa. Com isso, algumas mudanças podem ser destacadas em relação as duas últimas edições da disciplina:

#### - Expansão da disciplina Projeto Semestral

A partir das duas primeiras edições, foi observado um aumento considerável de interessados em participar da disciplina, tanto alunos quanto tutores. Internamente o programa ganhou força entre os líderes da empresa e a cada edição vem apresentando resultados mais positivos e se tornando mais robusto.

A partir do ano de 2015, na terceira edição a empresa também iniciou uma parceria e aplicou o mesmo método para alunos de Engenharia de uma outra universidade de grande porte. Paralelamente, a Universidade Federal de Itajubá também realizou uma expansão, começando a trabalhar também com uma nova empresa parceira, do ramo automobilístico. Porém, é novamente importante ressaltar que essa expansão para novas universidades e empresas não será abordada no presente trabalho.

### - Seleção de projetos internos

Uma mudança de destaque ocorrida nos anos de 2015 e 2016 da disciplina foi em relação ao processo de seleção dos projetos internos, que seriam escolhidos para serem trabalhados ao longo do semestre. A etapa de preparação seleção de projetos passou a ser feita previamente, de acordo com um cronograma elaborado (figura 21), contando com uma ampla divulgação interna e sendo estabelecidos critérios para a escolha final. Os critérios principais:

- *Cross-Sector*: Devem ser selecionados projetos das três empresas da companhia: consumo, médica e farmacêutica, além de projetos na planta de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).
- O tempo de desenvolvimento dos projetos devem ser no máximo 4 meses.
- Escopo deve ser limitado ao alcance de decisão do tutor da empresa. O projeto tem que ser claro, tem que ter um output claro.
- Complexidade do Projeto: projetos e soluções devem ser desafiadores e inovadores, não apenas de caráter simples, como por exemplo fazer uma planilha, ou algo apenas analítico.
- Disponibilidade e aderência do tutor para estar focando em ajudar e acompanhar os alunos no desenvolvimento do projeto ao longo do semestre
- Número necessário de visitas à planta pode ser um fator limitante dependendo da disponibilidade dos alunos para viagem.

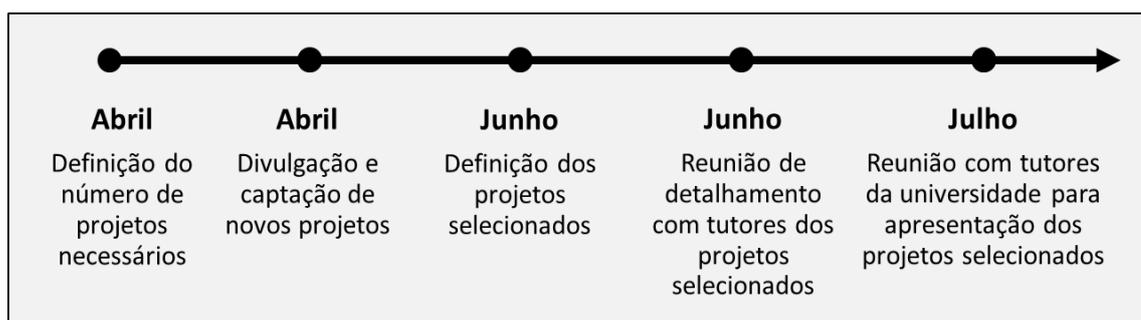


Figura 21 – Cronograma de preparação – seleção de projetos

### **- Seleção de alunos por perfil de aprendizagem**

Com o aumento de interesse por parte dos alunos, foi estabelecida também uma forma de processo para inscrição e seleção dos participantes. Para a seleção dos alunos e montagem dos grupos interdisciplinares, além do critério de envolver alunos de diferentes cursos de graduação, também foram envolvidos alunos com diferentes tipos de perfil de aprendizagem nos grupos de trabalho.

Uma ferramenta utilizada para essa seleção foi um questionário por adaptado por Honey e Mumford (1989), a respeito de perfis de aprendizagem desenvolvidos por Kolb (1984). Os autores utilizam uma classificação mais simplificada para uso em uma situação de treinamento prático, como no caso em questão. O questionário é preenchido em pouco tempo, 10 a 15 minutos e através de perguntas e declarações simples, classificam o aluno dentro de um dos 4 perfis de aprendizagem: Ativista, Refletor, Teórico, Pragmático. O questionário pode ser visualizado no anexo A.

Com os alunos sendo classificados em um dos 4 perfis de aprendizagem, os grupos seriam formados considerando uma mistura de perfis dentro de um mesmo grupo. Ao se inscreverem na disciplina, os alunos além de responderem o questionário de perfis de aprendizagem, responderiam um segundo questionário em relação a aspectos e informações gerais, conforme anexo B. Outros critérios utilizados para a seleção dos alunos para participar do programa, foram em relação ao período no qual o aluno estava matriculado (preferencialmente 8º ou 10º período), cursos no qual estavam matriculados, e também em relação à habilidades e experiências adquiridas em atividades e projetos acadêmicos ao longo da graduação.

### **- Experiência de Projeto Misto**

Na quarta edição realizada, em 2016, os coordenadores da disciplina, tanto da empresa quanto da universidade, decidiram inovar e criar um grupo composto por alunos da Universidade Federal de Itajubá, e de outra universidade parceira.

O grupo de trabalho contaria com alunos de ambas as universidades em uma equipe multidisciplinar, com alunos de Engenharia de Produção, Engenharia Química, Engenharia Mecânica e Administração de Empresas.

Além das duas universidades possuírem uma distância física considerável em relação a empresa, também possuíam uma distância física entre si, contando com a tecnologia como base fundamental para manter a comunicação e o desenvolvimento das atividades. O projeto

desenvolvido teve caráter semelhante em termos de complexidade, em relação aos outros projetos, e o maior desafio apresentado foi em relação a adequação de horários em comum para reuniões e atividades em conjunto. Outro ponto que deveria ser destacado é a competitividade que poderia existir entre os grupos das duas universidades, algo não apresentado no grupo em questão, onde os alunos reuniram esforços e em ótima sintonia apresentaram um resultado muito satisfatório.

O projeto misto em questão representou uma inovação até mesmo em relação a outros programas de aprendizagem baseada em projetos. No próprio Projeto Semestral Europeu, os projetos envolvem alunos de universidades e nacionalidades diferentes, porém no programa europeu todos se alocam em um mesmo polo para executarem os trabalhos de desenvolvimento do projeto ao longo do semestre, ao contrário do caso estudado, onde existe a limitação da distância. No programa europeu também existe a dedicação exclusiva para o projeto, conforme já apresentado.

### **3.3.4 Histórico de Projetos desenvolvidos**

A presente seção tem como objetivo apresentar e registrar um histórico geral dos projetos desenvolvidos ao longo dos quatro anos da disciplina Projeto Semestral. Os projetos serão apresentados contendo uma breve descrição com nome, situação, objetivos e resultados apresentados pelos alunos ao final do período de desenvolvimento. As informações da presente seção foram retiradas dos relatórios finais e apresentações, confeccionados pelos alunos participantes da disciplina.

#### **- Projeto 2013.1 - Análise do Controle de Custos**

O trabalho proposto retratava a respeito de uma das atividades fundamentais da área de *Project Management Office* (PMO) da empresa, que tem envolvimento com diversas áreas da empresa como: *Marketing*, Engenharia, Planejamento, Finanças, entre outros. Tal atividade se referia ao processo de coleta de dados para análise de custo de lançamentos de novos produtos, para que fosse calculado o valor final de um produto novo na produção. As operações realizadas eram feitas através do uso de troca de e-mails e com auxílio de planilhas de Excel, onde muitos dados de entrada das planilhas não seriam necessários. Assim, o tempo total do trajeto das informações se perdia, acarretando num atraso de respostas e proporcionando maior tempo para aprovação de um novo produto, além de prejuízos financeiros, pois barravam a continuidade do processo.

**Objetivos:** Melhorar o fluxo de informação entre as áreas que calculam o custo dos produtos, com a criação de um fluxo de informação e comunicação mais eficiente entre as áreas, através da compreensão dos processos e responsabilidades, implementando melhorias que focassem na padronização das tabelas e em um método dinâmico para compartilhamento das mesmas.

**Resultados:** Elaboração de uma ferramenta mais eficiente, com planilhas para realizar a análise de custos, permitindo a redução do tempo de análise de custos e diminuição do retrabalho. Adaptação para o *sharepoint* da empresa (ponto de compartilhamento de dados), permitindo a utilização em tempo real para vários membros da equipe de análise de custos.

### **- Projeto 2013.2 – Redução de despesas com Contentores**

A fabricação de produtos líquidos como shampoos, e outros produtos de higiene pessoal é feita em lotes variados, os quais possuem diferentes volumes. Esta grande quantidade de líquido é denominada pela equipe como *bulk* ou fórmula, e são armazenadas e transportadas em contentores, para que então sejam envasadas nos devidos frascos. Para o trabalho as possibilidades de envase deveriam ser estudadas e para que as propostas se tornassem viáveis se fez necessário um estudo teórico de ferramentas adequadas ao projeto para futura aplicação. O escopo do problema limitava-se então à utilização do uso de contentores para armazenagem e transporte das fórmulas produzidas na fábrica e o principal objetivo seria a redução dos gastos relacionados aos mesmos.

**Objetivos:** Redução dos gastos envolvidos na utilização de contentores em uma das fábricas da empresa, a fábrica de toucador, com foco principal em aluguéis e fretes.

**Resultados:** Elaboração do diagrama de movimentação e controle dos contentores, planilha de controle e demanda, e sistema *Kanban* para o controle da localização dos contentores. O projeto impactaria na otimização do uso dos contentores e redução de 30% no custo de locação de contentores.

### **- Projeto 2013.3 - Gestão de Inventário: Adequação dos níveis de estoque e segmentação**

O projeto abrangeu uma alta gama de produtos da empresa e todos os seus mercados, tanto o que é comercializado no país e também o que é exportado. A empresa possuía o nível de inventário igual para produtos da mesma família, embora esses produtos sejam diferentes entre si. Esse nível de estoque deveria ser mantido para atender os consumidores com o nível de serviço desejado e considerando as particularidades de toda a cadeia de suprimentos.

**Objetivos:** aumentar a eficiência da utilização do inventário da empresa através da adequação dos níveis de estoque e segmentação de produtos de uma mesma família. O grupo deveria criar uma ferramenta calcular o nível de inventário levando em consideração as características de cada produto.

**Resultados:** Elaboração de uma ferramenta interativa para adequação dos níveis de estoque, onde se aplicadas corretamente auxiliam nas tomadas de decisões a partir do dimensionamento de um estoque ideal para os produtos.

#### **- Projeto 2013.4 - Aplicação de metodologia *Lean Thinking* para áreas transacionais**

O projeto consistia em aplicar conceitos do *Lean* em uma das áreas transacionais da empresa, sendo escolhida a área de Engenharia de Desenvolvimento de uma das companhias, visto que a mesma demandava projetos de altíssima importância dentro da empresa, como projetos de novos equipamentos ou tecnologias. Havia a necessidade de aplicação dos conceitos, já que havia um déficit no planejamento dos fluxos do setor, onde os fluxos dos projetos não estavam tão bem definidos, ocasionando desperdícios principalmente em relação ao tempo dos processos. Outro ponto é o fato de que a qualidade de entrega por vezes não sair como desejada, gerando um desperdício de retrabalho. Também foi observada a ausência de métricas dos níveis de serviço, perante todos os envolvidos nos projetos.

**Objetivos:** Estabelecer métricas e métodos para assegurar a maturidade em *Lean Thinking* e garantir a excelência das operações do setor de engenharia da empresa farmacêutica. O grupo ficou responsável também por desenvolver ferramentas oriundas do *Lean*, auxiliando na resolução dos problemas apresentados.

**Resultados:** Apresentação de ferramentas *Lean* aplicadas, a fim de gerar melhor controle dos projetos, redução de ocorrências de atrasos, maior rastreabilidade dos projetos e outros resultados positivos. O projeto impactou em melhor organização, mapeamento dos fluxos de documentação e redução do tempo de processamento de documentos.

#### **- Projeto 2014.1 - Otimização do Processo da Manufatura**

Na fábrica de bandagens adesivas ocorre a fabricação de mais de 100 tipos diferentes de produtos acabados, exportados para todos os continentes. A fábrica apresenta uma alta complexidade no planejamento e programação de produção dada a grande variedade de produtos acabados, produtos intermediários (semi-acabados), e as definições dos volumes produzidos e consumidos pelas máquinas são geradas e transmitidas manualmente. A

programação dependia da experiência do programador, e em sua ausência a eficiência da produção caía consideravelmente. Também havia a necessidade de balanceamento da produção, evitando atrasos ou superprodução de materiais, sobrecarga do espaço e dos equipamentos de armazenagem.

**Objetivos:** Criação de procedimentos e ferramentas de auxílio para o planejamento da produção, a fim de automatizar e otimizar o processo de abastecimento entre 2 grupos de máquinas, denominadas *Makers* e *Rotaries* que são dependentes entre si, visto que a *Maker* produz a matéria prima para *Rotary*.

**Resultados:** Criação de uma ferramenta capaz de automatizar a tomada de decisão com auxílio de redes neurais e inteligência artificial, havendo uma integração entre Excel e o SAP da fábrica. Caso implementada, a programação seria realizada de forma mais robusta, confiável e rápida, além de diminuir a incidência de estoques intermediários.

#### **- Projeto 2014.2 - Controle de inventário de brocas**

A fábrica de agulhas da empresa existe desde o ano de 1967 e fabrica mais de 250 milhões de agulhas por ano, sendo 1300 produtos diferentes fabricados em cerca de 40 máquinas. As agulhas, utilizadas para procedimentos médicos, possuem um furo, ou seja, um espaço utilizado para encastramento do fio da sutura. Em sua fabricação, as agulhas são furadas ou chanfradas internamente por brocas de 46 diâmetros diferentes, gerando um consumo médio de quase 5 mil brocas por mês. A falta dessas brocas no estoque de ferramentas, eventualmente pode ocasionar problemas como atraso de pedidos e de entregas.

**Objetivos:** Realizar um levantamento do consumo de brocas/máquina por produção de agulhas, consumo de brocas por diâmetro, máquinas e diâmetros de broca com maior número de quebras. Com base nos dados coletados, criar de um controle de inventário de brocas baseado em sua vida útil e consumo.

**Resultados:** Foi desenvolvida uma ferramenta para gestão de estoques, considerando consumo histórico, levantamento do consumo de brocas por máquina e estudo de vida útil de cada agulha. A ferramenta, se aplicada, impactaria em redução de atrasos de pedidos.

#### **- Projeto 2014.3 - Ferramenta para Cálculo de Tamanho de Testes**

A planta de toucador, fabrica produtos para cuidados com higiene e beleza que são mercados que demandam bastante inovação. Anualmente, 40% do portfólio da planta é renovado, e para garantir a melhor condição de eficiência e custo, é necessária a gestão da

introdução destes novos produtos no chão de fábrica. Os testes em linha têm papel fundamental nesta gestão, mas para garantir a competitividade, os custos com testes devem ser muito bem planejados para não inviabilizar o desenvolvimento.

**Objetivos:** Desenvolver uma ferramenta baseada em conceitos estatísticos e parâmetros do processo produtivo para dimensionar o número mínimo de unidades e tempo mínimo em máquina para que um teste represente a rotina de produção.

**Resultados:** Através de pesquisas no ramo na estatística e matemática, a ferramenta foi desenvolvida. Apresentando estudos e fundamentos teóricos como, por exemplo, análise de capacidade, cálculo do número de amostras e delineamento de experimentos - DoE, os alunos comprovaram que a ferramenta poderia ser utilizada de forma eficaz e eficiente.

#### **Projeto 2014.4 - Controle Estatístico de Processo (CEP)**

O controle de qualidade de um determinado medicamento produzido pela empresa é realizado a partir da coleta de uma amostra de comprimidos em intervalos de meia hora. O processo é conduzido pelo operador responsável pela máquina de compressão, que utilizando de um laboratório de alta tecnologia, avalia características como peso, espessura e dureza. Apesar de todo processo estar detalhado e registrado por meio de um procedimento de medição, o mesmo não possui um embasamento estatístico, ou seja, os dados referentes ao processo não são transformados em informação para a tomada de decisões.

**Objetivos:** Elaborar um controle estatístico de processo para um tipo de comprimidos na fase de compressão. Realizar um levantamento a respeito de dados de controle em processo para o produto e avaliação da quantidade amostrada, para posterior implementação de ferramentas estatísticas (por exemplo: carta de controle) e monitoramento do controle estatístico de processo.

**Resultados:** Além da aplicação do CEP, o grupo apresentou uma ferramenta segura e de fácil utilização, que garante o armazenamento de dados e gera, de forma visual ao operador, a capacidade de agir no processo em caso de variações. A ferramenta foi desenvolvida em uma plataforma utilizada e validada pela empresa, e após um teste-piloto, gerou resultados como: aumento da vigilância no processo produtivo, melhora da tomada de decisões pelo operador, melhora do isolamento do local de medição, melhoria dos fatores humanos na coleta de dados, criação de um histórico de dados, melhor acesso aos dados, e redução no custo total por procedimento de amostragem de 20%.

### **Projeto 2014.5 - Executive Taxi Sharing Application**

A empresa utiliza o serviço de táxi para o transporte de gerentes, executivos e visitantes locais ou estrangeiros. As viagens são geralmente agendadas por secretárias, diretamente com as companhias de taxi, não havendo nenhum controle a respeito destas viagens. Por vezes destinatários vão para um mesmo local, numa mesma data, num mesmo horário, porém de forma independente, gerando um desperdício financeiro.

**Objetivos:** Criação de sistema que consolide informações de usuários, fornecedores, destinos e rotas, onde o sistema deverá seguir as metodologias de desenvolvimento e segurança de software da empresa. Prover economia em despesas de viagens para companhia através de um melhor uso do serviço de transporte pessoal (Taxi) garantindo que mais de uma pessoa se beneficie de uma possível viagem quando destinos e horários são compatíveis.

**Resultados:** Criação de software para gerenciamento e controle de utilização de taxi executivo na empresa. O software utiliza dados de viagens padrões e possui estrutura flexível, e se aplicado, poderia reduzir de forma considerável os custos de viagens para a empresa.

### **- Projeto 2015.1 - Aplicativo BI 2.0 – Indicadores de Planejamento**

O *Business Intelligence* (BI) é uma ferramenta que se torna indispensável no mundo corporativo devido ao alto nível de competitividade atual que acaba exigindo que as empresas consigam responder de forma rápida e concisa as solicitações do mercado. Na empresa, o BI é realizado através de um painel expositivo da fábrica, identificando-se como um método estático e com probabilidade de falhas e desvio de informações, pois os funcionários devem se alocar até a sala onde se encontra o painel a fim de assegurar que suas decisões estão coerentes com as análises do BI.

**Objetivos:** Desenvolver um novo método interativo e instantâneo de acesso a informações da produção a partir de um aplicativo no celular que prove visibilidade e conectividade com relação ao gerenciamento dos indicadores de planejamento da fábrica.

**Resultados:** Criação de um aplicativo no celular denominado BI 2.0 com suporte do software *Qlik*, promovendo acesso interativo e instantâneo a informações sobre a produção. Assim, riscos de uma decisão precipitada seriam reduzidos, a tomada de decisões passaria a ser mais rápida e eficiente. Entre outros benefícios, o uso do aplicativo impactaria em um maior alcance da informação e na redução atividades que não agregam valor. O grupo também apresentou um plano de implementação do BI 2.0.

### **- Projeto 2015.2 - Redução de perdas na produção**

Perdas constatadas englobam tempo, material, custos e até mesmo credibilidade. Sendo assim, é preciso identificar as principais origens de falhas nas linhas e avaliar alternativas de solução. O projeto proposto requer a redução de perdas no acondicionamento de sólidos através de dispositivos a prova de erros. Implementados ao processo, tais dispositivos têm como função promover a melhoria de paradas de produção, ajustes de linhas, perdas e desvios da qualidade. A abordagem da implementação dos dispositivos envolve pontos críticos reais e problemas em potencial, identificando os desvios da qualidade.

**Objetivos:** Identificar pontos de perdas e suas causas, em duas linhas de acondicionamento de sólidos; verificar e propor alternativas com implementação de dispositivos a prova de erros na produção para melhorias relacionadas a pequenas paradas e ajustes de linhas, perdas e desvios de qualidade, nas duas linhas estudadas

**Resultados:** O grupo de trabalho identificou os principais pontos críticos e apresentou diversas soluções para a redução de perdas nas duas linhas de acondicionamento estudadas, a curto, médio e longo prazo.

### **- Projeto 2015.3 - Índice de exposição de risco em Supply Chain**

A empresa utiliza atualmente um método baseado no *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) para determinar o risco de sua rede de fornecedores. Trata-se de um sistema de previsão de risco qualitativo e passível de erros de julgamento, onde um erro na estimativa pode fazer com que um gestor implante medidas defensivas em áreas não críticas e deixe as zonas mais críticas expostas. Assim, quando ocorre uma interrupção de fornecimento os prejuízos causados podem ser muito altos devido a incorreta alocação de recursos.

Simchi-Levi (2015) propõe um método alternativo ao FMEA, no qual seu principal benefício é a possibilidade de determinar o impacto no desempenho sem ter informações detalhadas de cada fornecedor, permitindo concentrar os recursos de avaliação naqueles fornecedores que apresentam maior impacto no desempenho da empresa.

**Objetivos:** Avaliar o método de análise de risco de rede de fornecimento, proposto por Simchi-Levi, para determinar sua aplicabilidade e relevância para a fábrica de tapes;

**Resultados:** Estudo detalhado comprovando método testado tem aderência à cadeia referente a fábrica de tapes, sendo assim, a empresa pode se aproveitar da capacidade de adaptação do modelo e aplicá-lo às outras fábricas.

#### **- Projeto 2015.4 - Gerenciamento de estoque de materiais em P&D Micro**

O gerenciamento de estoques faz parte da necessidade de quaisquer setores que necessitem de reposição constante de material, para que não haja interrupção de suas atividades. Visto esse cenário, é de suma importância que empresas criem estruturas capazes de garantir uma gestão eficaz dessa área em especial, porque a presença de falhas nesse ponto do processo pode impactar toda uma cadeia produtiva, gerando prejuízos.

Nesse contexto, no estoque do laboratório de pesquisa e desenvolvimento, não havia procedimento padronizado para entrada e saída dos materiais. Assim que os produtos chegavam, eram dispostos de forma aleatória nas prateleiras, dificultando o acesso e os controles de quantidade e validade dos produtos. Além disso, no processo de compra para reposição do estoque não haviam conhecimentos sobre a quantidade de materiais a serem solicitados e sobre a disponibilidade de espaço livre no estoque para receber os produtos.

**Objetivos:** Desenvolver soluções e procedimentos para gerenciamento do estoque do laboratório de P&D, padronizando processos, otimizando trabalho dos funcionários e reduzindo custos e desperdícios de tempo.

**Resultados:** Criação de um software de controle de estoque para facilitar o fluxo de informação de entrada, saída e compra de produtos. Solução para melhoria do layout, a fim de auxiliar o trabalho do software quanto a alocação de produtos nos devidos locais, além de melhorar a capacidade do meio para receber os produtos.

#### **- Projeto 2015.5 - Registro de meios de cultura preparados em P&D Micro**

No laboratório de pesquisa microbiológica, a equipe de analistas que realiza as atividades de preparação, validação e registro dos meios é composta por cinco pessoas. Observa-se a repetição de informações escritas manualmente ao longo do processo de registro de meios de culturas, o que compromete, o tempo destinado às pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos.

**Objetivos:** Redução do trabalho operacional e otimização do tempo de trabalho em atividades de preparação, validação e registros manuais dos meios de cultura no laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento empresa.

**Resultado:** Software para registro e análise de dados, que permite a entrada dos dados dos meios de cultura de forma mais rápida, retirando a necessidade de escrita e digitação. Estimativa: 25% de redução do tempo operacional para as atividades de registro e validação.

### **- Projeto 2016.1 - Automação do Processo de Alimentação de Escovas**

O processo de produção de escovas de dente na empresa segue as etapas de injeção, encardimento e blistagem. O problema estudado se concentra na fase de blistagem, uma vez que a alimentação das escovas dentro dos blísteres é realizada manualmente nas máquinas de embalagem, de modo que 100% do volume de escovas produzidas passa por essa etapa. A atividade é considerada de alto risco e possui afastamentos devido a lesão por esforço repetitivo. Diversas tecnologias vêm sendo avaliadas pelos times de engenharia, porém nenhuma foi considerada viável/eficaz para dar continuidade no desenvolvimento do projeto.

**Objetivos:** Desenvolver e propor uma solução inovadora e criativa para automatizar o processo de alimentação na blistagem das máquinas, de forma adequada aos requisitos de segurança, a fim de eliminar casos de afastamento por esforço repetitivo.

**Resultados:** Foi entregue um estudo do projeto, contendo alternativas possíveis de sistemas de automação para a alimentação de escovas no processo de blistagem, sendo a principal solução a implementação de uma caixa organizadora. Também foi apresentado um cronograma de implementação e uma análise de viabilidade do projeto.

### **- Projeto 2016.2 - Controle Estatístico de processo – Otimização de amostragem**

A produção farmacêutica de comprimidos representa 80% do volume de produção da empresa, e em seu processo de fabricação é apresentada uma série de análises como determinação de peso médio e individual, dureza, espessura e tempo de desintegração, realizadas como controles em processos. Para estes controles, que são realizados de forma manual, existem quantidades e frequência específicas para cada análise ao longo do processo. Assim, é buscada uma otimização desse processo a fim de se garantir maior robustez, menor número de perdas e um procedimento cientificamente embasado para o controle em processo e sua frequência.

**Objetivos:** Otimizar o plano de amostragem para um comprimido específico, e elaborar uma forma de controle estatístico do processo de compressão. Avaliar a capacidade e variação do processo atual, e desenvolver um plano de amostragem para variáveis e atributos

**Resultados:** Foram desenvolvidas 4 soluções para o projeto: Implementação do controle estatístico de processo na etapa de compressão, implementação de uma ferramenta para ajustes padronizados (gráfico de farol), software para registro de dados de forma digital, e criação de um dispositivo de coleta de comprimidos de fácil utilização.

### **- Projeto 2016.3 - Plano de Amostragem para processos de P&D**

A planta piloto da empresa é responsável pela fabricação de amostras para testes exploratórios. A inspeção de amostras durante e após a fabricação é um requisito dos processos, e é realizada para verificar se o produto obtido está de acordo com as especificações estabelecidas, aceitando ou rejeitando o lote neste processo. O plano de amostragem utilizado pela empresa não é baseado em dados históricos e estatísticos e consiste na retirada de cinco amostras no início da produção, cinco no meio e cinco no final independentemente do tamanho do lote, que pode variar de 3 a 5000 unidades, ou do tipo de teste que é realizado.

**Objetivos:** Analisar o plano de amostragem utilizado pela planta piloto, verificar sua eficácia de modo a garantir a qualidade dos produtos fabricados e, caso contrário, propor um novo plano de amostragem baseado em fundamentos da estatística e avaliação de dados históricos dos processos.

**Resultados:** Com os estudos estatísticos realizados, foi possível analisar o plano de amostragem atual verificando sua confiabilidade e variação, percebendo-se que tal plano é eficaz, porém o tamanho atual das amostras pode ser reduzido, de forma mais eficiente. O novo plano de amostragem proposto baseou-se no método de amostragem aleatória, com a utilização de uma tabela no Excel, e sugerindo uma redução no tamanho da amostra.

### **- Projeto 2016.4 - Automação de Processos via RFID**

A indústria de produtos médicos da empresa conta com um conjunto de instalações aonde são recebidas, conferidas, liberadas e armazenadas todas as matérias primas necessárias para produção. Toda a movimentação sistêmica dentro dos depósitos é controlada atualmente com leitores manuais, que se conectam com o sistema SAP através da leitura de códigos de barras, apresentando algumas limitações, como no esforço repetitivo do operador.

Novas alternativas tecnológicas presentes no mercado, visam oferecer maior segurança, velocidade, custo/benefício e otimização dos processos. Nesse contexto, o mercado de automação e de identificação apresenta como tecnologia promissora a identificação por radiofrequência, *Radio Frequency Identification* (RFID), utilizado para identificar, rastrear e gerenciar produtos, sem necessidade de contato ou campo visual.

**Objetivos:** Desenvolver um estudo de aplicabilidade e viabilidade para um modelo de controle dos depósitos da empresa médica da companhia, com uso da tecnologia RFID ao

invés, ou em conjunto, dos atuais códigos de barras, aumentando velocidade e confiabilidade nos processos implementados.

**Resultados:** Foi entregue à empresa um estudo contendo um cenário de implantação, equipamentos a serem usados e suas posições dentro do depósito, o software de integração com o sistema SAP, e benchmarkings realizados a respeito da implementação de um ambiente RFID no depósito. A análise de viabilidade foi realizada, considerando, os custos de manutenção, os *savings* e o tempo de retorno do investimento.

#### **- Projeto 2016.5 - Reciclagem no corte de bandagens adesivas**

O processo de fabricação de bandagens adesivas gera um tipo de resíduo chamado *scrap*, uma espécie de rebarba, originado no corte das bandagens. São descartadas 340 toneladas de *scrap* por ano e para reduzir impacto ambiental a empresa optou pelo coprocessamento deste resíduo, visto que esse resíduo é uma mistura de materiais que não são separados facilmente, por isso não é reciclado. Porém essa solução ambiental representa para a empresa representando um custo para descarte 36% a mais alto do que o descarte em aterro sanitário. Observação: Esse projeto desenvolvido contou com a participação de alunos de duas universidades diferentes, conforme já destacado anteriormente.

**Objetivos:** Elaborar um plano com alternativas técnicas e estudo financeiro para reciclar/reusar o resíduo gerado por processos produtivos de conversão de plástico, tecido e papel das bandagens adesivas, considerando impacto ambiental.

**Resultados:** O grupo realizou um estudo de viabilidade com ideias independentes, chegando a uma solução final com a separação e purificação do *scrap*, e utilização do *scrap* para preenchimento de estofados e almofadas. Foi apresentado um protótipo de almofada a partir da mistura de 120g de fibra siliconada + 740g de *scrap* de tecido vermelho, verificando ser possível utilizar o resíduo para este fim.

## 4. ANÁLISES E RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar análises de dados e informações em relação ao uso do método de aprendizagem baseada em projetos. As análises serão realizadas e apresentadas considerando diversos aspectos e fontes de dados como questionários respondidos por alunos que participaram da disciplina, entrevistas com tutores, além de informações coletadas através de observação direta.

No capítulo 3 foi apresentado um histórico geral sobre a disciplina Projeto Semestral, as primeiras edições, as características, atribuições dos envolvidos, a estrutura criada, as principais modificações em relação estrutura e também uma descrição sobre cada um dos projetos desenvolvidos pelos alunos nos quatro anos da disciplina.

Em síntese, a figura 22 representa uma linha do tempo, considerando as principais modificações ou expansões da disciplina Projeto Semestral ao longo dos anos, conforme anteriormente apresentado no capítulo 3.

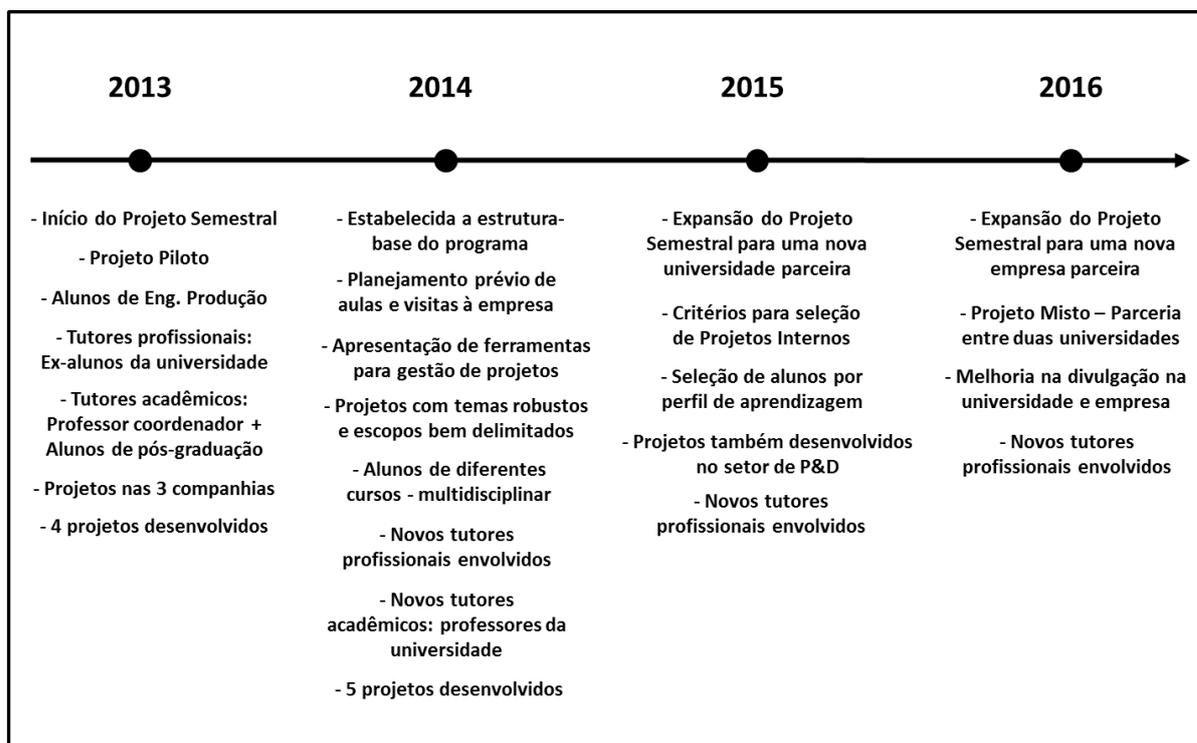


Figura 22 – Evolução da disciplina – modificações e melhorias a cada ano do programa

## 4.1 Análise dos Projetos Desenvolvidos

Conforme apresentado no capítulo 3, foram 19 projetos desenvolvidos ao longo dos quatro anos da disciplina. Considerando esses projetos, foi possível observar que os projetos abrangem diversas áreas da empresa, conforme apresentado pelo quadro 9.

Quadro 9 – Elementos da Aprendizagem baseada em Projetos.

Projetos desenvolvidos	Ano	Área de atuação	Concluídos
Análise de Controle de Custos	2013	<i>Cross</i>	Não
Redução de Despesas com Contentores	2013	<i>Consumer</i>	Sim
Adequação dos níveis de estoque e segmentação	2013	<i>Consumer</i>	Sim*
Aplicação de metodologia <i>Lean Thinking</i> para áreas transacionais	2013	Farma	Sim
Otimização do Processo da Manufatura	2014	<i>Consumer</i>	Sim
Controle de inventário de brocas	2014	<i>Medical</i>	Não
Ferramenta para Cálculo de Tamanho de Testes	2014	<i>Consumer</i>	Não
Controle Estatístico de Processo	2014	Farma	Sim
<i>Executive Taxi Sharing Application</i>	2014	<i>Cross</i>	Não
Aplicativo BI 2.0 – Indicadores de Planejamento	2015	Farma	Não
Redução de perdas na produção	2015	Farma	Sim
Índice de exposição de risco em <i>Supply Chain</i>	2015	<i>Consumer</i>	Sim*
Gerenciamento de estoque de materiais em P&D Micro	2015	<i>P&amp;D</i>	**
Registro de meios de cultura preparados em P&D Micro	2015	<i>P&amp;D</i>	**
Automação do Processo de Alimentação de Escovas	2016	<i>Consumer</i>	**
Controle Estatístico de processo – Otimização de amostragem	2016	Farma	Sim
Plano de Amostragem para processos de P&D	2016	<i>P&amp;D</i>	Sim
Automação de Processos via RFID	2016	<i>Medical</i>	Sim
Reciclagem no corte de bandagens adesivas	2016	<i>Consumer</i>	**

\*Projetos utilizados como estudos-base para outros projetos na empresa

\*\*Projetos com prioridade de implementação para 2017

Conforme critérios estabelecidos para seleção de projetos, é possível verificar que os projetos buscam ser de característica *cross-sector*, isto é, atendendo a vários setores, dentre as quais as três companhias que fazem parte da corporação, consumo, médica e farmacêutica, indicadas por ‘*consumer*’, ‘*medical*’ e ‘*farma*’. Também envolvem outros setores da empresa, como o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), além dos setores de Tecnologia da Informação (TI) e projetos, indicados na tabela 2 como *cross*. Na figura 23 é possível verificar o percentual desses projetos por área, a cada ano e de forma geral.

Tabela 2 – Projetos desenvolvidos por área

Área	2013	2014	2015	2016	Geral
Consumer	2	2	1	2	7
Medical	-	1	-	1	2
Farma	1	1	2	1	5
Cross	1	1	-	-	2
P&D	-	-	2	1	3

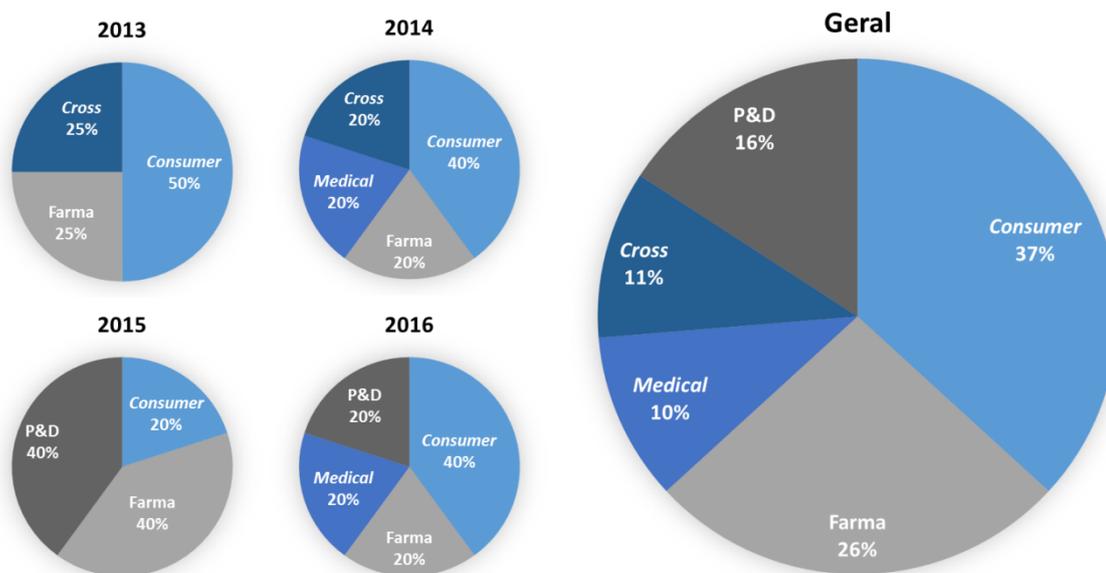


Figura 23 – Projetos desenvolvidos por área

Analisando a tabela 2 a figura 23, é possível observar que os projetos selecionados representam as diversas áreas da empresa, conforme critério de seleção, com predomínio na área de consumo e farmacêutica, que somadas representam mais de 63% dos projetos.

A disciplina Projeto Semestral é realizada com base nos conceitos da aprendizagem baseada em Projetos, que tem como premissa envolver os alunos com a execução de projetos reais. Isso faz com que os alunos tenham que desenvolver soluções práticas e aplicáveis, e dessa forma, outro aspecto importante a ser considerado é quanto à conclusão dos projetos, após o período de desenvolvimento. Na disciplina, devido ao tempo para desenvolvimento dos projetos, o objetivo dos grupos é elaborar um plano de ações e executar aquelas que forem possíveis dentro do prazo da disciplina. A conclusão dos projetos não é necessariamente incluída no escopo, ficando essa implementação sob a responsabilidade da empresa. A última coluna do quadro 9 indica se cada projeto foi concluído ou não, após a solução apresentada ao final de cada edição da disciplina Projeto Semestral, enquanto na tabela 3 e na figura 24 é possível visualizar o percentual desses projetos concluídos de forma geral.

Tabela 3 – Conclusão dos projetos

Projetos	2013	2014	2015	2016	Geral
Concluídos	2	2	1	3	8
Conclusão em 2017	-	-	2	2	4
Estudos para outros projetos	1	-	1	-	2
Não concluídos	1	3	1	-	5

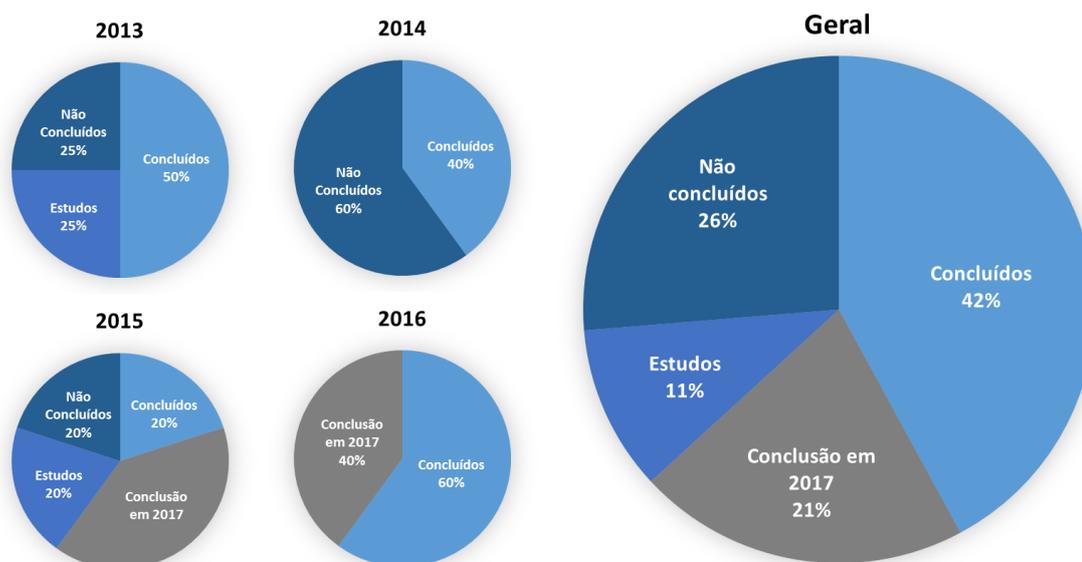


Figura 24 – Conclusão dos projetos

Através de dados levantados com colaboradores da empresa, foi possível observar que as soluções dos diversos projetos desenvolvidos tiveram diferentes finalidades. Conforme observado, boa parte dos projetos foram concluídos e outros ainda possuem expectativa para serem conclusão no ano de 2017.

Entretanto, uma parte considerável das soluções propostas (26%) foi descartada pela empresa, tornando a conclusão dos projetos um ponto importante a ser considerado na seleção dos projetos para serem desenvolvidos na disciplina Projeto Semestral. Algumas soluções, embora não tenham sido totalmente consideradas, também acabaram sendo utilizadas como estudos para a utilização em outros projetos internos da empresa, demonstrando grande utilidade para a empresa.

Por não haver um controle e metas definidas em relação a conclusão dos projetos após término da disciplina Projeto Semestral, uma alta taxa de projetos não continuados poderia fazer com que a disciplina não tivesse continuidade e também poderia gerar desinteresse tanto de colaboradores da empresa quanto de alunos. Porém, no caso estudado, o aproveitamento dos projetos possui uma boa taxa de conclusão, com 42% dos projetos já concluídos, 21%

---

com conclusão prevista para 2017 e outros 11% de projetos sendo utilizados como estudos para outros projetos dentro da empresa.

Dos projetos não concluídos, todos envolviam a utilização de softwares, e encontraram fortes restrições na etapa de validação na área de tecnologia de informação da empresa. Dessa forma, uma lição aprendida para projetos que envolvam softwares e ferramentas digitais é a utilização de bases que não possuam restrição de utilização para os colaboradores na empresa, como por exemplo, o *Microsoft Excel*.

Enquanto projetos com software encontraram restrições, um exemplo positivo a se considerar é o fato de que todos os projetos que envolveram ferramentas e soluções estatísticas foram concluídos de forma satisfatória. Algumas das soluções foram até mesmo testadas, validadas e implementadas ainda dentro do tempo de desenvolvimento do projeto pelos alunos, que na apresentação final já apresentaram resultados práticos da solução desenvolvida, além de observações encontradas nos testes executados.

## **4.2 Análise da participação e visão dos alunos na disciplina**

A participação e a avaliação dos alunos sobre a disciplina Projeto Semestral são importantes aspectos a serem considerados para analisar a disciplina em relação a sua evolução e importância dentro do cenário do ensino de Engenharia. Os alunos são envolvidos diretamente com o aprendizado ativo que a disciplina proporciona, sendo que sua dedicação e empenho para a condução do projeto são fundamentais para resultados satisfatórios tanto para empresa, quanto para o aprendizado próprio. Após a realização da disciplina, espera-se que o aluno tenha evoluído em relação a habilidades de trabalho profissional e também trabalho em grupo, de acordo com a experiência vivenciada na disciplina Projeto Semestral.

Ao longo das 4 edições realizadas, 140 alunos de 14 cursos diferentes tiveram a oportunidade de participar da disciplina, apesar de contar com uma participação maior de alunos da Engenharia de Produção em todas as edições realizadas.

A disciplina iniciou em 2013 contando basicamente com alunos da Engenharia de Produção da universidade, além mais um aluno de Engenharia Ambiental. A fim de garantir um aspecto multidisciplinar e interdisciplinar, ao longo das edições o número de cursos envolvidos foi aumentando, apresentando alunos de 5 cursos diferentes em 2014, 9 cursos em 2015, e por fim 12 cursos diferentes considerando a edição de 2016, conforme é possível visualizar na figura 25. Também é possível visualizar que, mesmo contando com equipes

multidisciplinares no desenvolvimento dos projetos, em todas as edições a disciplina ainda contou com uma grande quantidade de alunos de Engenharia de Produção envolvidos.

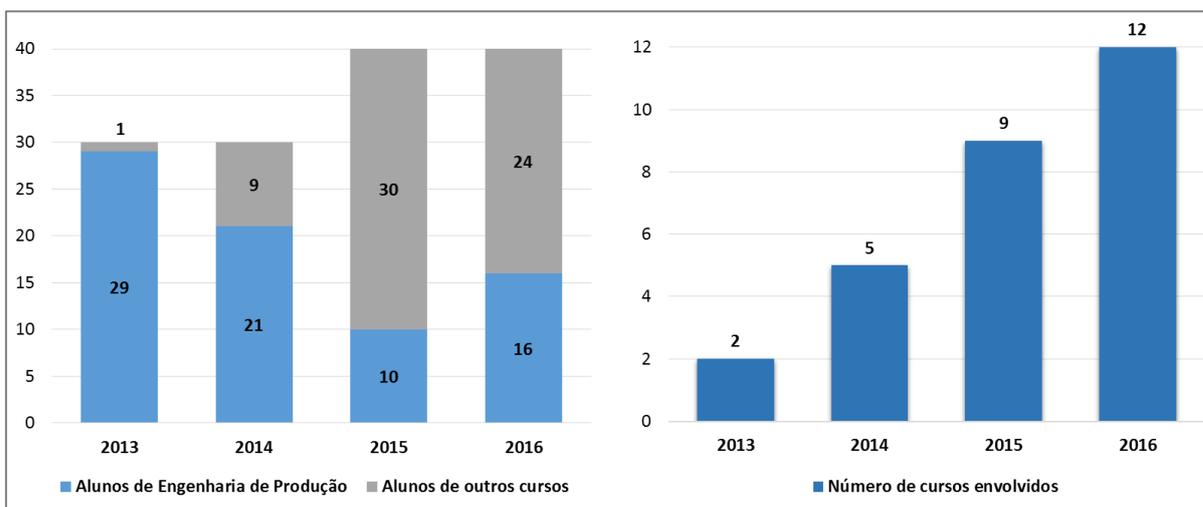


Figura 25 – Cursos envolvidos por ano

Outro fator que cresceu consideravelmente ao longo de cada edição, foi o número de alunos interessados em se matricular na disciplina. Nos primeiros dois anos o número de interessados foi igual ao número de alunos matriculados. A partir de 2015, com um aumento da divulgação e da popularidade da disciplina entre os alunos, aumentou também o número de alunos interessados, se intensificando ainda mais em 2016, conforme a figura 26. Dessa forma, foi necessária a adoção de um processo seletivo para realizar a seleção e matrícula dos alunos, conforme apresentado no capítulo 3.

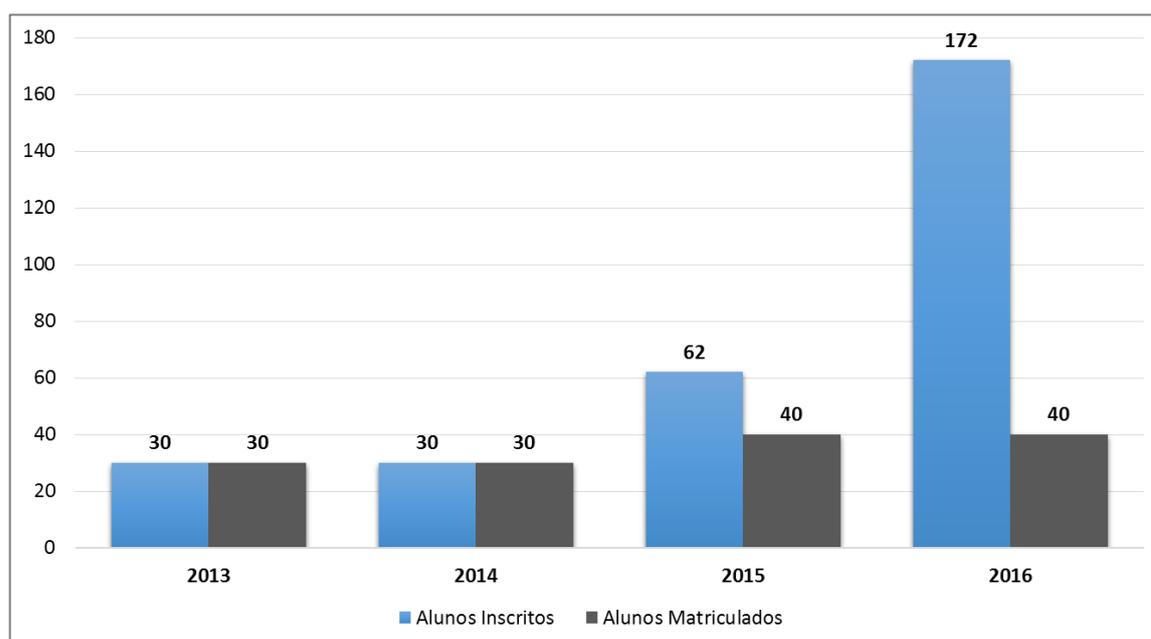


Figura 26 – Alunos inscritos e matriculados

### 4.2.1 Questionários de avaliação

Com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos quanto à colaboração do projeto para o desenvolvimento de habilidades profissionais e pessoais, além de avaliar a condução da disciplina e coletar dados a respeito de aspectos em geral, foi elaborado um questionário de avaliação da disciplina Projeto Semestral, conforme apresentado no apêndice A. O questionário foi aplicado a 105 alunos, representando 75% dos alunos que participaram da disciplina desde a primeira edição.

Inicialmente, os alunos deveriam identificar qual foi o ano de participação, não sendo necessária a identificação com nome e dados pessoais. Na sequência, o questionário foi dividido em duas partes principais, que serão consideradas separadamente para análise:

- **Parte 1:** O aluno deveria avaliar questões gerais através de uma pontuação de 1 a 5, seguindo uma escala *Likert* onde 1 representa nulo ou discordância total, e 5 representa “ótimo” ou concordância total. Nas perguntas, os alunos inicialmente avaliaram como consideraram o desenvolvimento em aspectos como: pesquisa, argumentação em reuniões, redação de relatórios, trabalho em equipe, análise e síntese de informações, resolução de problemas, pró-atividade e comunicação (questão 2). A seguir, avaliaram: tutores acadêmicos, tutores profissionais, participantes do grupo, a disciplina como um todo, a carga de atividades, o tema do projeto, a interação no grupo, e a dedicação própria no desenvolvimento do projeto. Por fim, indicaram a importância de mais 9 elementos diferentes para o aprendizado e sucesso da disciplina. A primeira parte foi subdividida em 25 categorias diferentes (Q1 a Q25) e as respostas encontram-se no apêndice B.

- **Parte 2:** Perguntas com o intuito de saber quais os fatores principais considerados pelo aluno na disciplina, além de verificar a opinião do aluno sobre o método da Aprendizagem baseada em projetos na formação dos alunos. Também buscou avaliar qual a importância da experiência vivenciada na disciplina, e por fim as principais críticas e sugestões para melhorias.

Para analisar a avaliação dos alunos sobre a disciplina e a evolução ao longo dos anos, o questionário foi aplicado a alunos de todas as turmas que participaram da disciplina Projeto Semestral. Ao todo, responderam ao questionário 20 alunos de 2013, 20 alunos de 2014, 30 de 2015 e por fim, 35 alunos de 2016. A fim de considerar o maior número de informações a respeito da opinião dos alunos, as partes do questionário foram analisadas separadamente.

## 4.2.2 Análise geral dos questionários – parte 1

A fim de realizar uma análise estatística com os dados obtidos através dos questionários, foi utilizado o auxílio do software *Minitab 17*. Para essa análise inicial, foram consideradas as respostas de 80 dos 105 questionários respondidos, representando 20 alunos de cada edição, considerando um tamanho de amostra igual para cada grupo de alunos. No caso dos alunos de 2015 e 2016, em que foram coletadas respostas de, respectivamente, 30 e 35 questionários, foram escolhidas as respostas de 20 questionários, de forma aleatória, com auxílio do software *Minitab 17*.

Cada aluno apresentou respostas para as 25 categorias diferentes apresentadas, divididas entre as três questões principais, e considerando a pontuação numa escala *likert*, de 1 (nível mais baixo) a 5 (nível mais alto). A partir da ferramenta de resumo gráfico (*graphical summary*), foram obtidas as médias, medianas e variâncias para cada uma das categorias avaliadas pelos alunos, conforme apresentado nas tabelas 4 e 5:

Tabela 4 – Dados obtidos através do *Minitab 17* – Questão A

Referência	Questão A: Durante a disciplina, como você considera seu desenvolvimento em:	Média	Mediana	Desvio Padrão
Q1	- Pesquisa;	3,4875	4	0,9546
Q2	- Argumentação em reuniões;	4,0125	4	0,6960
Q3	- Redação de relatórios;	3,2625	3	0,9776
Q4	- Trabalhar em equipe;	4,4175	5	0,8373
Q5	- Análise e síntese de informações;	4,1875	4	0,7810
Q6	- Resolução de problemas;	4,2250	4	0,8264
Q7	- Pró-Atividade;	4,2375	4	0,8305
Q8	- Habilidades de comunicação;	4,1750	4	0,7920

Tabela 5 – Dados obtidos através do *Minitab 17* – Questão B

Referência	Questão B: Como você avalia – Dê uma nota para:	Média	Mediana	Desvio Padrão
Q09	- Tutores da Universidade;	3,1625	3	1,1954
Q10	- Tutores da Empresa;	3,9250	4	1,0406
Q11	- Os participantes do seu grupo;	4,1500	4	0,8729
Q12	- A disciplina como um todo;	4,2125	5	0,9897
Q13	- A carga de atividades da disciplina;	3,9750	4	0,9933
Q14	- O tema do projeto;	4,0500	4,5	1,2002
Q15	- A interação no grupo de projeto;	4,1875	4	0,9290
Q16	- Sua dedicação no desenvolvimento do projeto;	4,0500	4	0,7940

Tabela 6 – Dados obtidos através do *Minitab 17* – Questão C

Referência	Questão C: Indique a importância dos fatores para o aprendizado/sucesso na disciplina:	Média	Mediana	Desvio Padrão
Q17	- Trabalhar com projetos reais;	4,6625	5	0,8104
Q18	- Trabalho em equipe;	4,6750	5	0,5905
Q19	- Realização de atividades na empresa;	4,5250	5	0,7791
Q20	- Comunicação com seus pares no grupo;	4,4400	5	0,7395
Q21	- Comunicação com os tutores na empresa;	4,1500	4	0,9691
Q22	- Apresentações dos projetos na empresa;	4,4125	5	0,8065
Q23	- Aulas expositivas de apoio (Comunicação, Projetos);	3,2125	3	1,2497
Q24	- Apresentações prévias;	3,7125	4	1,1046
Q25	- Orientação prévia sobre o Projeto Semestral;	3,9750	4	1,1135

Conforme pode ser visualizado no apêndice C, para cada uma das 25 categorias da parte 1 do questionário (Q1 a Q25), foi gerado um relatório de síntese (*summary report*). A partir das informações obtidas pelos resultados gerados nos relatórios, é possível destacar diversos aspectos na avaliação dos alunos, em cada uma das questões:

**- Questão A: “Durante a disciplina, como você considera seu desenvolvimento em”.**

Essa questão foi proposta com o intuito de avaliar o quanto os alunos consideram que evoluíram em algumas habilidades e características diferentes, após participarem da disciplina. De acordo com as informações observadas na tabela 13 e nos relatórios de síntese, a melhor avaliação foi em relação ao desenvolvimento na habilidade de ‘trabalhar em equipe’, que apresentou uma média de 4,4175 e mediana igual a 5, conforme é possível visualizar na figura 27. Dessa forma, é possível verificar o quanto o aluno considera positiva a sua evolução em relação a essa habilidade profissional, após participar da disciplina.

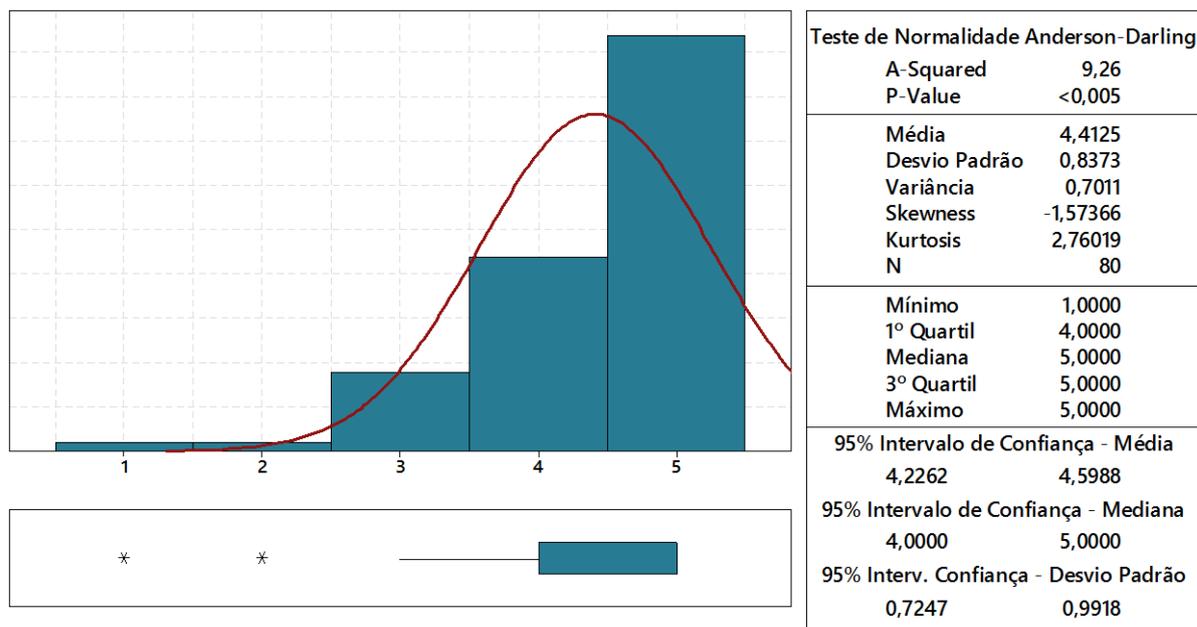


Figura 27 – Desenvolvimento na habilidade de trabalhar em equipe (Q4)

Outros resultados positivos observados são em relação ao desenvolvimento em argumentação em reuniões, análise e síntese de informações, resolução de problemas, proatividade e comunicação, que apresentaram medianas iguais a 4 e médias também superiores a 4. Em contrapartida, em relação ao desenvolvimento de habilidades em pesquisa e redação de relatórios, foram apresentados resultados considerados mais críticos, com médias inferiores a 3,5, conforme as figuras 28 e 29. No caso da redação de relatórios, foi apresentada também uma mediana igual a 3.

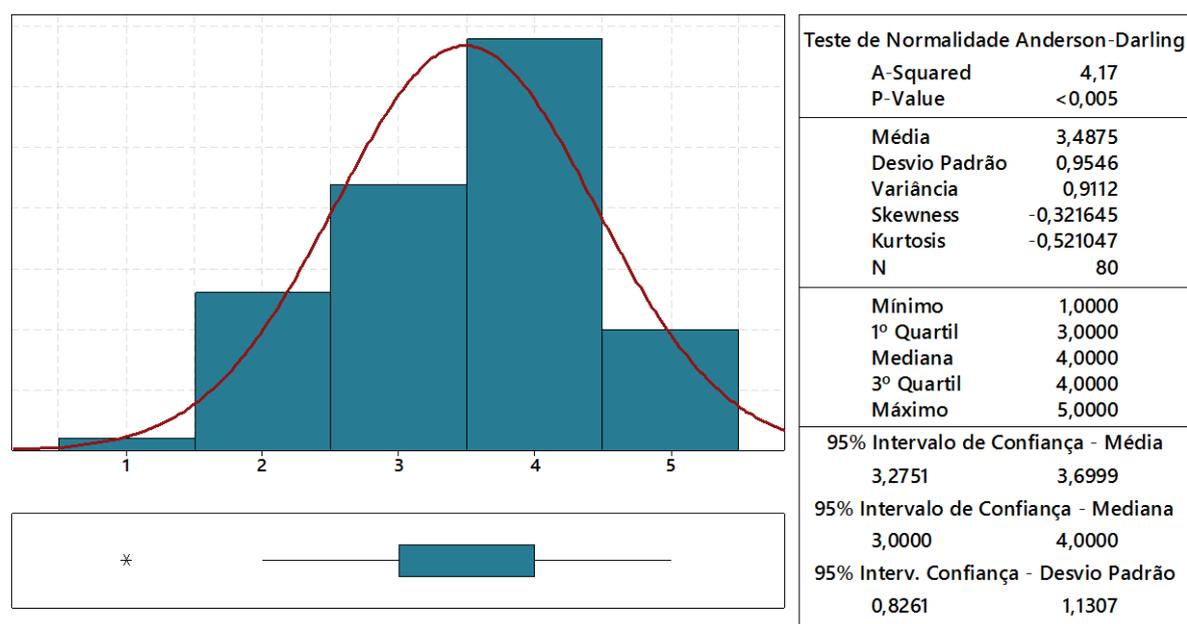


Figura 28 – Desenvolvimento em Pesquisa (Q1)

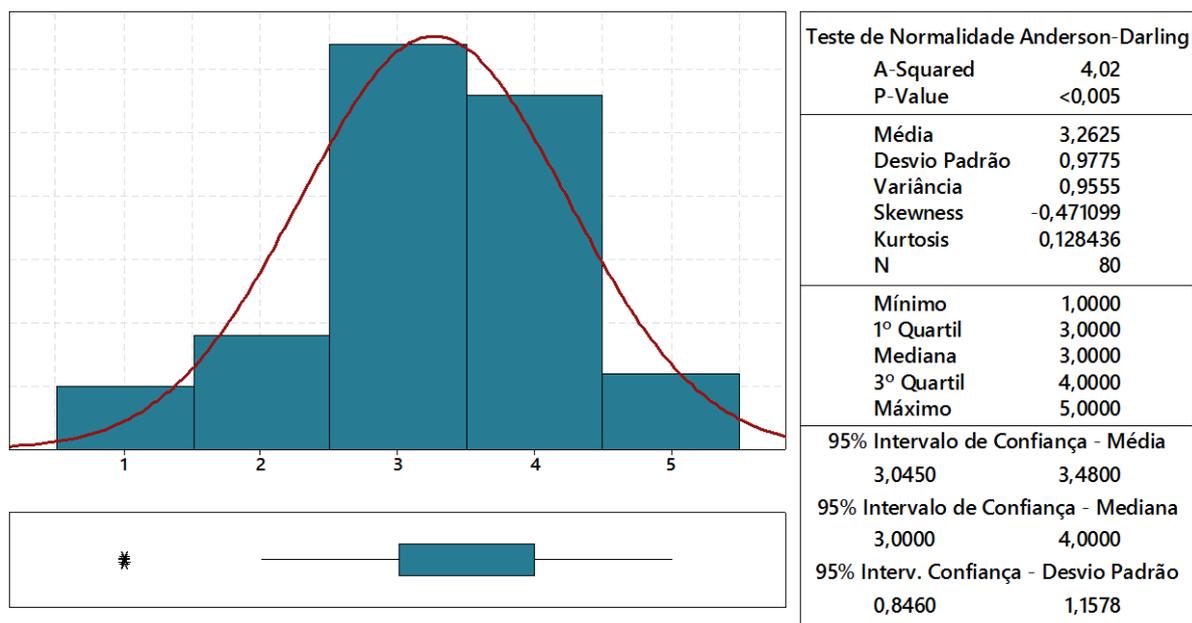


Figura 29 – Desenvolvimento em redação de relatórios (Q3)

### - Questão B: “Como você avalia – Dê uma nota para”.

Nessa segunda questão, o objetivo foi considerar a avaliação dos alunos em relação a elementos diversos da disciplina Projeto Semestral. As avaliações sobre tutores da empresa, carga de atividades da disciplina, e tema do projeto, apresentaram resultados satisfatórios. Conforme figura 30, a melhor avaliação apresentada nessa questão foi em relação ao tópico que avalia a disciplina como um todo, demonstrando o quanto os alunos avaliam positivamente a disciplina de forma geral, mesmo sendo críticos em relação a alguns aspectos.

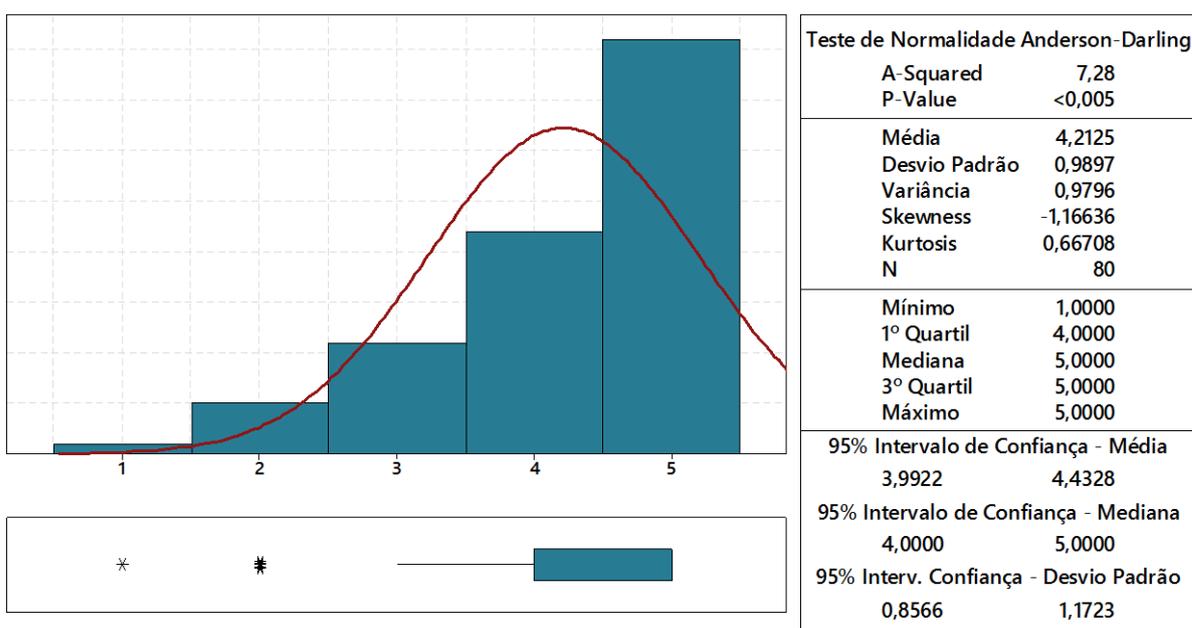


Figura 30 – Avaliação da disciplina Projeto Semestral (Q12)

Outras categorias avaliadas pelos alunos envolveram a dedicação própria, a interação com o grupo de projeto e também os participantes do grupo de trabalho, apresentando também resultados significativos, tendo em vista o número de alunos de diferentes cursos envolvidos. Essa informação demonstra o engajamento dos alunos em relação à disciplina e aos projetos desenvolvidos, já que considera uma boa avaliação própria e também uma boa avaliação em relação aos outros participantes, além da interação dos grupos de trabalho no desenvolvimento dos projetos.

Entretanto, em uma das categorias avaliadas, foi possível observar que a avaliação dos tutores acadêmicos da disciplina apresentou um resultado bem inferior aos demais elementos avaliados pelos alunos, apresentando a menor média geral (3,1625), menor mediana e também uma variância considerável, conforme figura 31. Como o relatório foi gerado considerando respostas de alunos dos quatro anos diferentes e também de diferentes grupos, essa variação nas respostas pode ser explicada pela participação de diferentes tutores ao longo dos anos, onde muitos tiveram uma participação efetiva, auxiliando os grupos de trabalho de forma assídua, enquanto outros demonstraram uma participação menor no acompanhamento dos alunos enquanto desenvolviam os projetos.

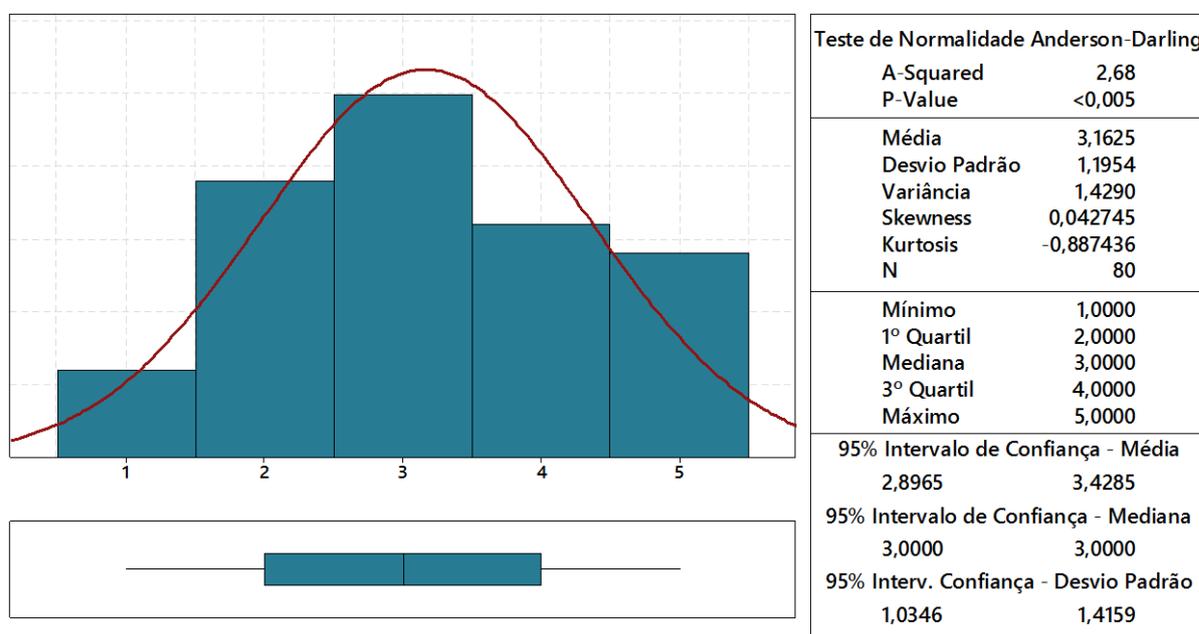


Figura 31 – Avaliação dos tutores acadêmicos (Q9)

#### - Questão C: “Importância dos fatores para o aprendizado/sucesso na disciplina”.

A finalidade da questão C foi captar dos alunos qual a importância de diversos elementos para o aprendizado e conseqüentemente o sucesso na disciplina, obtendo a

informação de qual ou quais os fatores que mais contribuem para o aprendizado ativo na disciplina. Nesse intuito, os maiores e melhores resultados apresentados foram a utilização de projetos reais (figura 32), trabalho em equipe (33) e realização de atividades na empresa (33), todos com médias acima de 4,5 e medianas iguais a 5, valor máximo de nota atribuída.

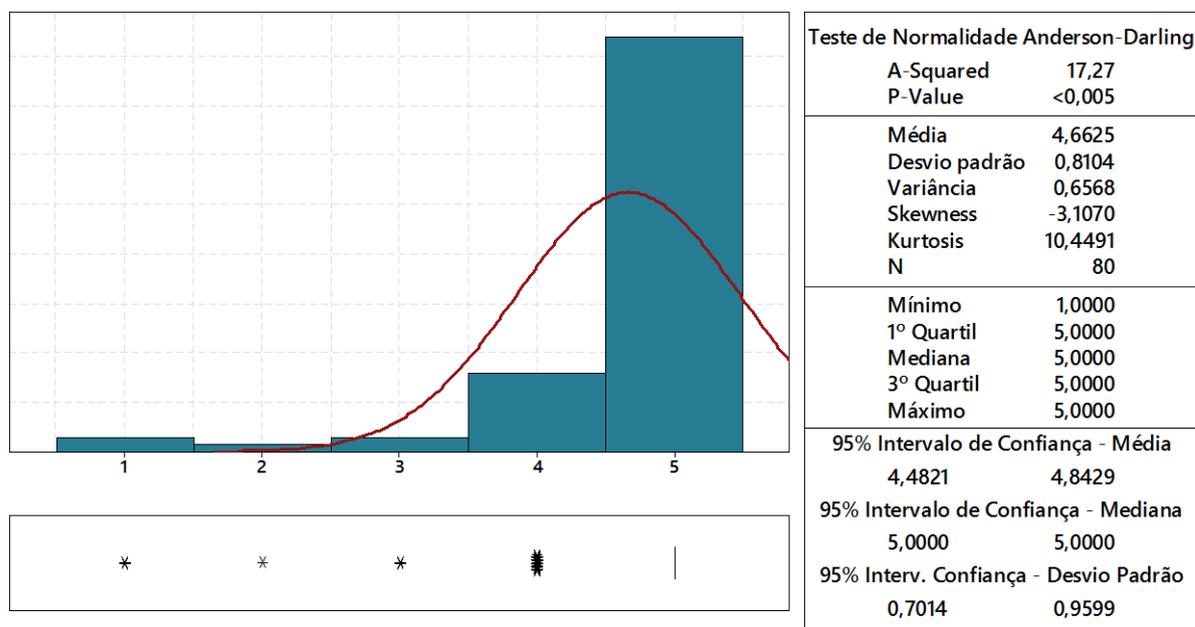


Figura 32 – Importância de trabalhar com projetos reais na disciplina (Q17)

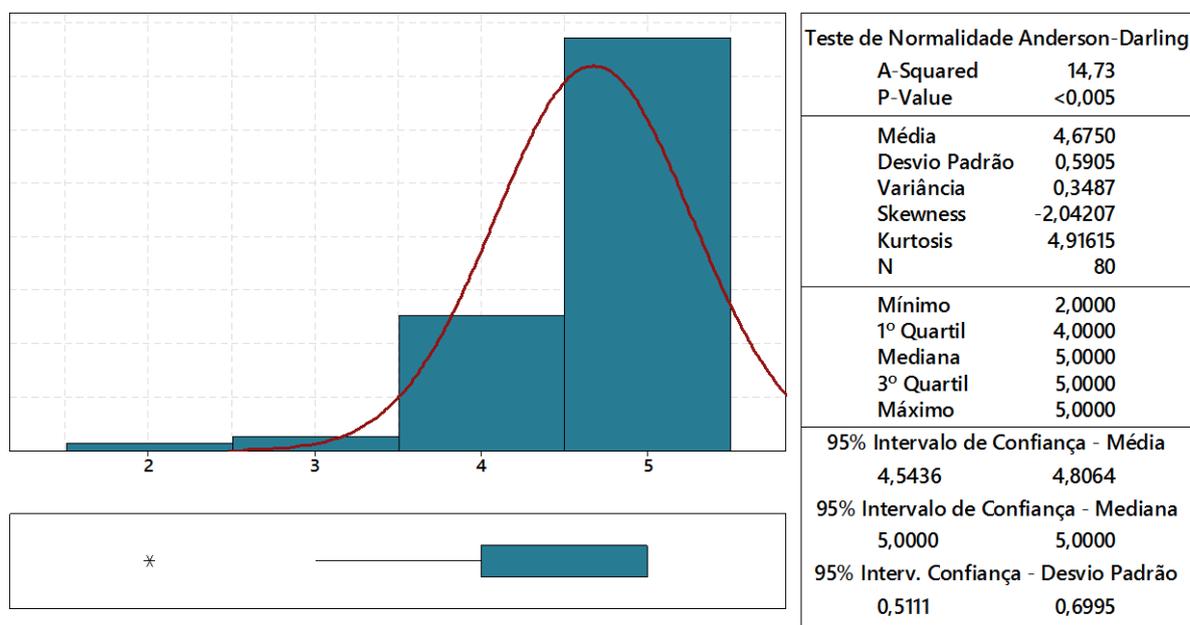


Figura 33 – Importância do trabalho em equipe na disciplina (Q18)

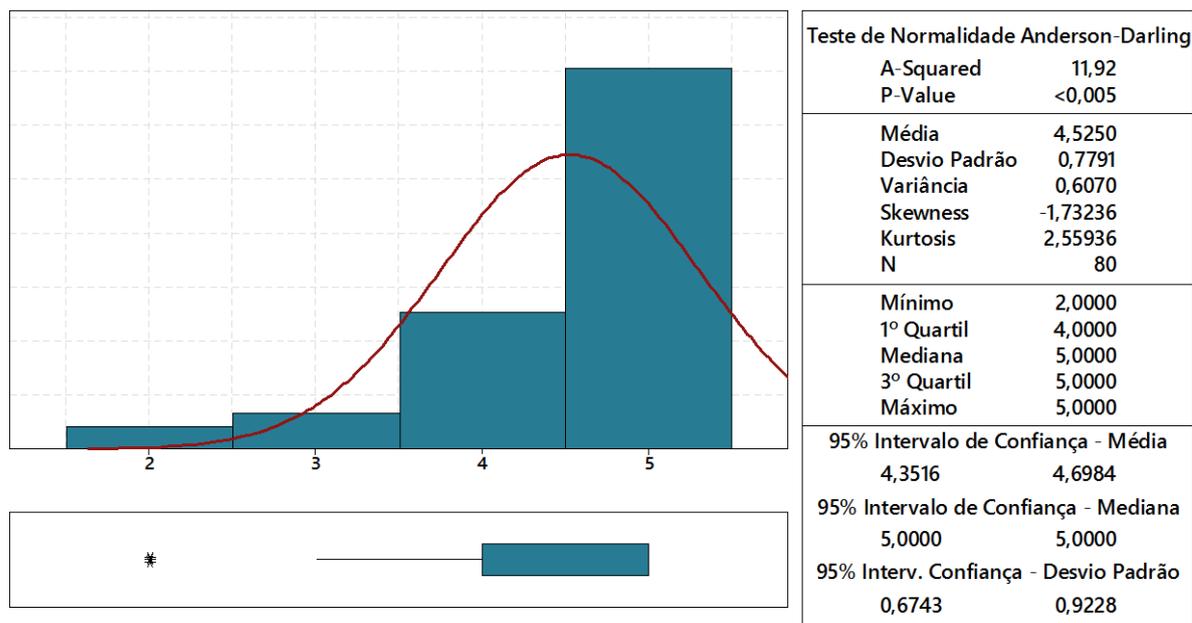


Figura 34 – Importância de realizar atividades na empresa (Q19)

Além do trabalho em equipe e das atividades realizadas na empresa, outras categorias avaliadas que apresentaram resultados com alta pontuação nas respostas envolveram a comunicação de forma geral. Tanto a comunicação com tutores da empresa, quanto a comunicação interna com os membros do grupo de trabalho, foram tratadas como fatores imprescindíveis para um bom desenvolvimento dos projetos e conseqüentemente um bom aprendizado na disciplina.

Duas categorias analisadas envolveram atividades de suporte à realização da disciplina. A orientação prévia para a disciplina é realizada em forma de palestras, e dicas importantes sobre os objetivos da disciplina e a fim de orientar o aluno quanto às responsabilidades, expectativas, aprendizado, método de trabalho e também sobre cada um dos projetos. Já as apresentações prévias, realizadas anteriormente às apresentações realizadas na empresa são importantes para preparar e sugerir pontos de melhorias antes das apresentações na empresa. Ambas as atividades também receberam uma boa avaliação por parte dos alunos, reconhecendo a importância para a disciplina.

Considerando o contexto de aprendizagem ativa abordada pela disciplina, apenas as aulas expositivas em sala de aula receberam uma avaliação consideravelmente inferior (figura 35), com média e medianas próximas a 3, além um desvio padrão maior que os demais elementos avaliados. Mesmo considerando que as aulas expositivas atuam de forma importante, fornecendo uma base auxiliar teórica da disciplina, essa avaliação inferior demonstra o quanto os alunos estão mais interessados no desenvolvimento prático, em atuar e

aprender de forma ativa, e divergindo em relação ao aprendizado em sala de aula como fundamental para a condução da disciplina, desconsiderando atividades que remetam ao método tradicional de ensino, predominante nas outras disciplinas cursadas pelos alunos ao longo da graduação.

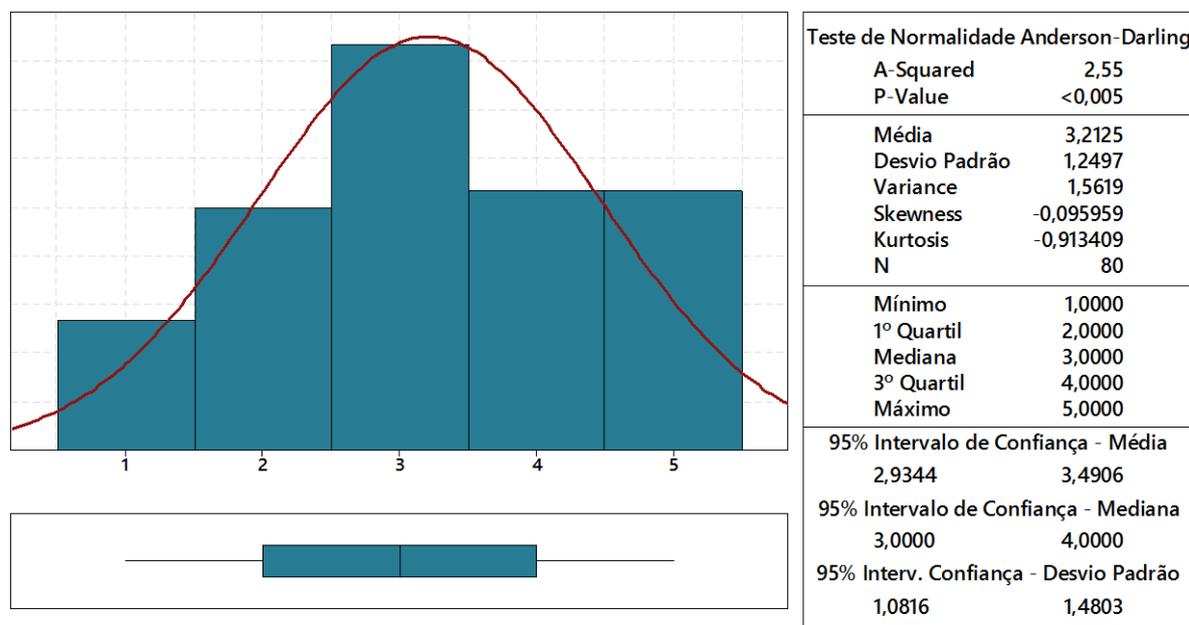


Figura 35 – Importância das aulas expositivas (Q23)

### 4.2.3 Evolução de elementos importantes da disciplina

As avaliações dos questionários apresentaram importantes resultados para a análise da disciplina Projeto Semestral. Enquanto a questão A abordou a opinião dos alunos em relação ao desenvolvimento em habilidades específicas, as outras questões abordaram a avaliação dos alunos em relação a diversos elementos da disciplina, de forma geral.

Tendo em vista a importância dos elementos considerados para a condução da disciplina, também é importante a realização de análises para verificar se houve evolução de cada um desses elementos, comparando as avaliações dos grupos de alunos de cada ano. Para essa finalidade, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) das questões B e C do questionário, em cada uma dos itens de Q09 a Q25.

Análise de variância é a técnica estatística que permite avaliar afirmações sobre as médias de populações e visa, fundamentalmente, verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente. Nesse caso, a análise foi aplicada para verificar se houve ou não evolução significativa ao longo dos anos, ou se as médias permaneceram estatisticamente iguais.

Quando as ações provêm de grupos classificados através de um só fator (no caso, ano de participação), esta análise de variância é chamada de *One-Way*. A análise de variância é realizada na forma de um teste de hipóteses onde a hipótese nula é de igualdade das médias, contra hipótese alternativa, de que as médias são diferentes. Por fim, analisa-se o resultado *p-value*, rejeitando a hipótese nula se ele for menor ou igual a significância estipulada, e a aceitando em caso contrário.

Os testes foram gerados no software *Minitab 17*, e a fim de auxiliar a visualização, também foram criados gráficos de *Boxplot* (apêndice D) para cada um dos elementos analisados. Os valores encontrados na análise de variância são apresentados nas tabelas 5 e 6, para os elementos das questões B e C do questionário.

Os testes foram realizados considerando um intervalo de confiança de 95%. Utilizando uma significância de 5%, quando o valor do *p-value* apresentou um valor maior do que 0,05, foi indicado que não houve diferença significativa entre os anos, confirmando que a hipótese nula não poderia ser rejeitada (médias iguais). Em contrapartida, quando o valor de *p-value* for menor ou igual a 0,05, rejeita-se a hipótese nula, indicando uma diferença significativa.

Tabela 7 – Dados obtidos através da Análise de Variância - ANOVA – *Minitab 17*

Ref.	Questão B: Como você avalia – Dê uma nota para:	Média 2013	Média 2014	Média 2015	Média 2016	P-Value
Q09	- Tutores da Universidade;	2,600	2,800	3,300	3,950	0,001
Q10	- Tutores da Empresa;	3,450	4,000	3,850	4,400	0,033
Q11	- Os participantes do seu grupo;	3,750	4,100	4,450	4,300	0,062
Q12	- A disciplina como um todo;	3,900	3,800	4,600	4,550	0,010
Q13	- A carga de atividades da disciplina;	3,450	3,750	4,250	4,450	0,004
Q14	- O tema do projeto;	3,700	3,800	4,500	4,200	0,126
Q15	- A interação no grupo de projeto;	3,550	3,950	4,600	4,650	0,000
Q16	- Sua dedicação no desenvolvimento do projeto;	3,750	4,000	4,050	4,400	0,075

Tabela 8 – Dados obtidos através da Análise de Variância - ANOVA – *Minitab 17*

Ref.	Questão C: Indique a importância dos fatores para o aprendizado/sucesso na disciplina:	Média 2013	Média 2014	Média 2015	Média 2016	P-Value
Q17	- Trabalhar com projetos reais;	4,300	4,550	4,850	4,950	0,046
Q18	- Trabalho em equipe;	4,550	4,550	4,900	4,700	0,193
Q19	- Realização de atividades na empresa;	4,450	4,450	4,650	4,550	0,830
Q20	- Comunicação com seus pares no grupo;	4,050	4,350	4,450	4,750	0,024
Q21	- Comunicação com os tutores na empresa;	3,800	4,200	4,100	4,500	0,149
Q22	- Apresentações dos projetos na empresa;	4,200	4,550	4,500	4,400	0,538
Q23	- Aulas expositivas de apoio	2,750	3,250	3,450	3,400	0,272
Q24	- Apresentações prévias;	3,050	3,900	3,950	3,950	0,019
Q25	- Orientação prévia sobre o Projeto Semestral;	3,150	4,250	4,200	4,300	0,001

---

Analisando os resultados *p-value* apresentados nas tabelas 7 e 8, em alguns elementos foi possível observar que as médias não tiveram alterações significativas estatisticamente. Em relação a questão B, as avaliações em relação a participantes do grupo, tema do projeto e dedicação no desenvolvimento do projeto, apesar de pequenas diferenças de valores, as médias apresentadas por cada um dos anos são consideradas estatisticamente iguais. Já na questão C, o mesmo acontece em relação a importância de elementos como o trabalho em equipe, realização de atividades na empresa, comunicação com os tutores, apresentações de projetos na empresa e aulas expositivas de apoio, que também não apresentaram alterações significativas na avaliação dos alunos. A importância de trabalhar com projetos reais apresentou um resultado muito próximo ao nível de significância, e dessa forma também não foi considerado como um elemento que apresentou diferenças significativas.

Em contrapartida, foram vários os elementos, de ambas as questões, que apresentaram diferenças significativas nas avaliações de pelo menos algum dos anos considerados. A fim de auxiliar na análise da evolução e verificar quais foram as diferenças apresentadas, além da análise de variância, foram também realizados testes simultâneos de Tukey, que analisa as diferenças significativas entre os grupos, dois a dois, fornecendo um *p-value* ajustado para cada diferença de médias analisadas. Os testes de Tukey foram considerados para cada um dos elementos que apresentaram diferenças significativas, de acordo com as Análises de Variância realizadas e apresentadas nas tabelas 7 e 8.

#### **- Tutores acadêmicos e Tutores profissionais – Q9 e Q10**

As avaliações dos tutores participantes, tanto acadêmicos quanto profissionais, apresentaram resultados que apresentam diferenças significativas ao longo dos anos. No caso dos tutores acadêmicos, a diferença apresentou uma significância maior, já que apresenta um resultado ainda mais reduzido do *p-value*. Observando os gráficos de *Boxplot* gerados e também as informações da ANOVA e dos testes de Tukey, para cada um dos dois tipos, nas figuras 36, 37, 38 e 39, é possível visualizar uma evolução das médias ao longo dos anos.

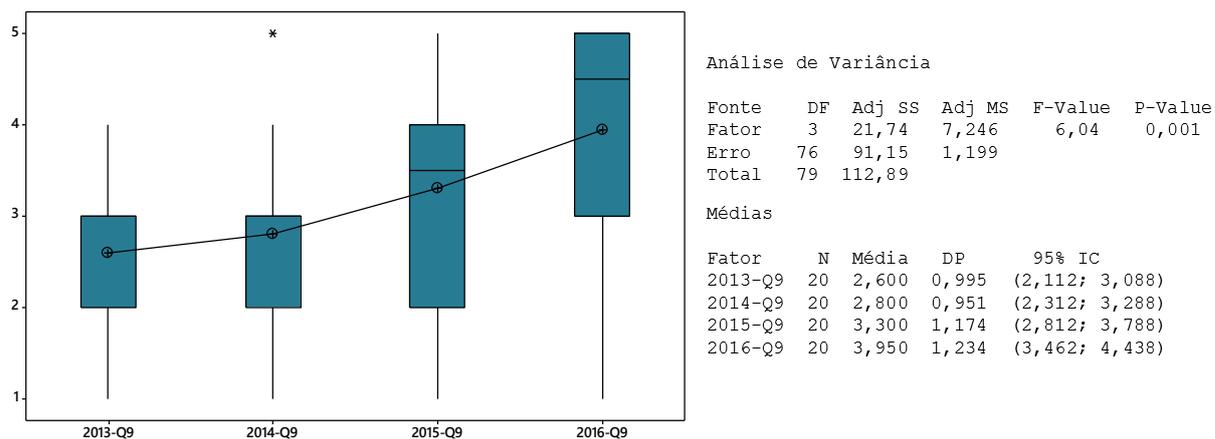


Figura 36 – Boxplot e teste ANOVA – Tutores da universidade (Q9)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q9 - 2013-Q9	0,200	0,346	(-0,711; 1,111)	0,58	0,939
2015-Q9 - 2013-Q9	0,700	0,346	(-0,211; 1,611)	2,02	0,189
2016-Q9 - 2013-Q9	1,350	0,346	( 0,439; 2,261)	3,90	0,001
2015-Q9 - 2014-Q9	0,500	0,346	(-0,411; 1,411)	1,44	0,476
2016-Q9 - 2014-Q9	1,150	0,346	( 0,239; 2,061)	3,32	0,007
2016-Q9 - 2015-Q9	0,650	0,346	(-0,261; 1,561)	1,88	0,247

Figura 37– Testes simultâneos de Tukey – Tutores da universidade (Q9)

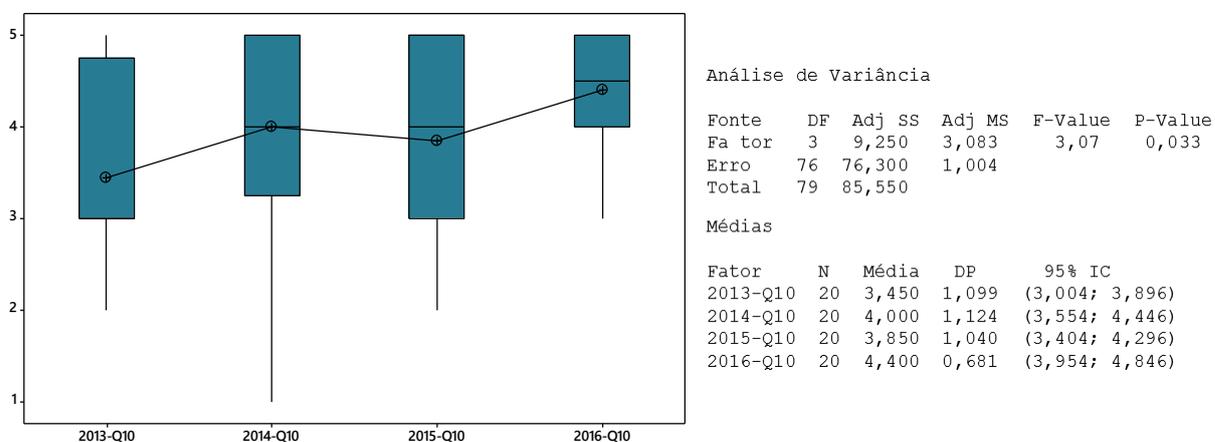


Figura 38 – Boxplot e teste ANOVA - Tutores da empresa (Q10)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q10 - 2013-Q10	0,550	0,317	(-0,283; 1,383)	1,74	0,313
2015-Q10 - 2013-Q10	0,400	0,317	(-0,433; 1,233)	1,26	0,589
2016-Q10 - 2013-Q10	0,950	0,317	( 0,117; 1,783)	3,00	0,019
2015-Q10 - 2014-Q10	-0,150	0,317	(-0,983; 0,683)	-0,47	0,965
2016-Q10 - 2014-Q10	0,400	0,317	(-0,433; 1,233)	1,26	0,589
2016-Q10 - 2015-Q10	0,550	0,317	(-0,283; 1,383)	1,74	0,313

Figura 39 – Testes simultâneos de Tukey - Tutores da empresa (Q10)

Verificando os testes simultâneos de Tuckey, nas figuras 37 e 39, foi possível observar que as maiores diferenças, observadas em ambos os casos, foram entre as avaliações dos anos de 2016 e 2013 (destacadas nas figuras). No caso, essa evolução observada reflete na experiência maior dos tutores, e também pode ser justificada ao fato de ocorrerem mudanças entre os tutores ao longo dos anos, tanto da universidade quanto da empresa, conforme apresentado no capítulo 3, onde a cada ano tutores realizam melhor acompanhamento dos alunos no desenvolvimento dos projetos.

### - Disciplina como um todo e carga de atividades da disciplina – Q12 e Q13

As avaliações da disciplina de forma geral e de sua carga de atividades também apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Ambas apresentaram um *p-value* com valor abaixo de 0,05, porém no caso da carga de atividades a diferença foi ainda mais significativa, e a evolução ficou mais nítida, observando-se os gráficos de *Boxplot* (figuras 40 e 41) de ambas as categorias avaliadas.

No caso da avaliação da disciplina em geral (Q10), uma nítida evolução ocorreu entre os anos de 2014 e 2015, evidenciadas pelos testes de Tuckey (figura 41), onde apresentou um *p-value* ajustado abaixo de 0,05. Mesmo com pouca diferença em relação a evolução, não deixaram de apresentar um valor considerável positivo.

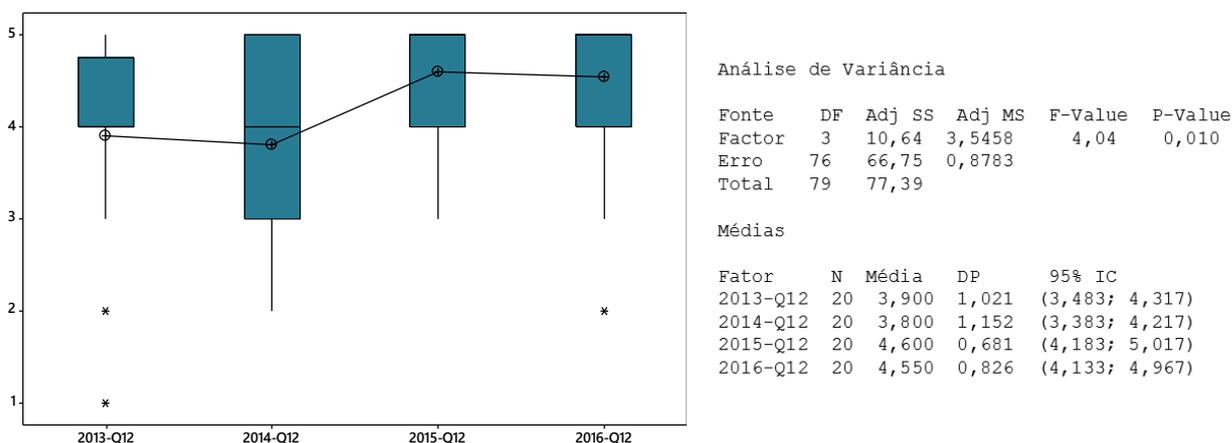


Figura 40 – *Boxplot* e teste ANOVA – Disciplina como um todo (Q12)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q12 - 2013-Q12	-0,100	0,296	(-0,880; 0,680)	-0,34	0,987
2015-Q12 - 2013-Q12	0,700	0,296	(-0,080; 1,480)	2,36	0,093
2016-Q12 - 2013-Q12	0,650	0,296	(-0,130; 1,430)	2,19	0,134
2015-Q12 - 2014-Q12	0,800	0,296	( 0,020; 1,580)	2,70	0,042
2016-Q12 - 2014-Q12	0,750	0,296	(-0,030; 1,530)	2,53	0,063
2016-Q12 - 2015-Q12	-0,050	0,296	(-0,830; 0,730)	-0,17	0,998

Figura 41 – Testes simultâneos de Tuckey – Disciplina como um todo (Q12)

Quanto a carga de atividades, que apresentou modificações durante os anos, a evolução pode ser considerada uma aprovação dos alunos em relação a essas mudanças realizadas. Nesse caso, a maior diferença significativa é apontada considerando uma comparação entre os anos de 2016 e 2013, conforme os testes de Tuckey (figura 43).

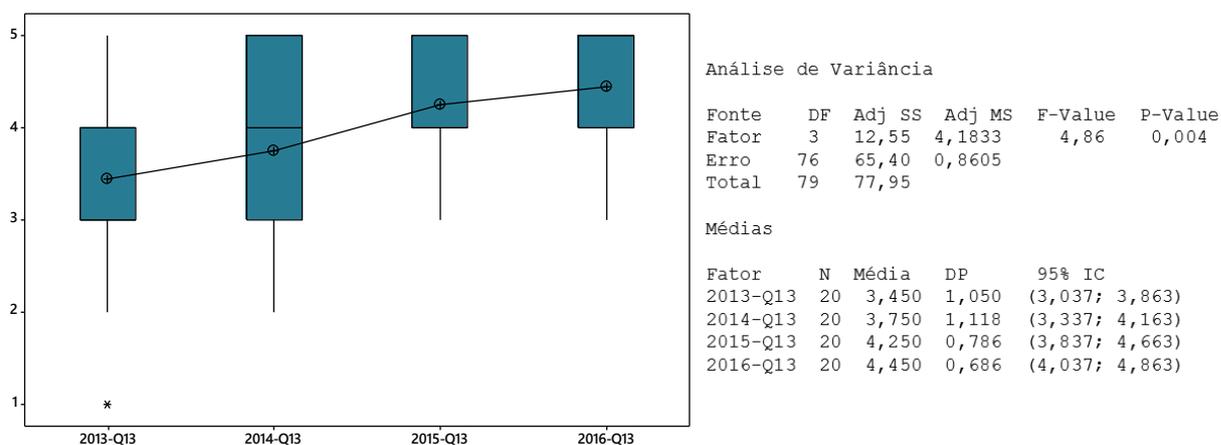


Figura 42 – Boxplot e teste ANOVA – Carga de atividades (Q13)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q9 - 2013-Q9	0,200	0,346	(-0,711; 1,111)	0,58	0,939
2015-Q9 - 2013-Q9	0,700	0,346	(-0,211; 1,611)	2,02	0,189
2016-Q9 - 2013-Q9	1,350	0,346	( 0,439; 2,261)	3,90	0,001
2015-Q9 - 2014-Q9	0,500	0,346	(-0,411; 1,411)	1,44	0,476
2016-Q9 - 2014-Q9	1,150	0,346	( 0,239; 2,061)	3,32	0,007
2016-Q9 - 2015-Q9	0,650	0,346	(-0,261; 1,561)	1,88	0,247

Figura 43 – Testes simultâneos de Tuckey – Carga de atividades (Q13)

### - Interação com o grupo de projeto – Q15

A interação entre os alunos dentro de cada grupo de trabalho foi o elemento que demonstrou a maior a evolução de todos os que foram avaliados e analisados pelos alunos. Com um *p-value* de 0,000, as médias de 2015 e 2016, comparadas à média de 2013, apresentaram uma enorme evolução, conforme é possível observar nas figuras 44 e 45.

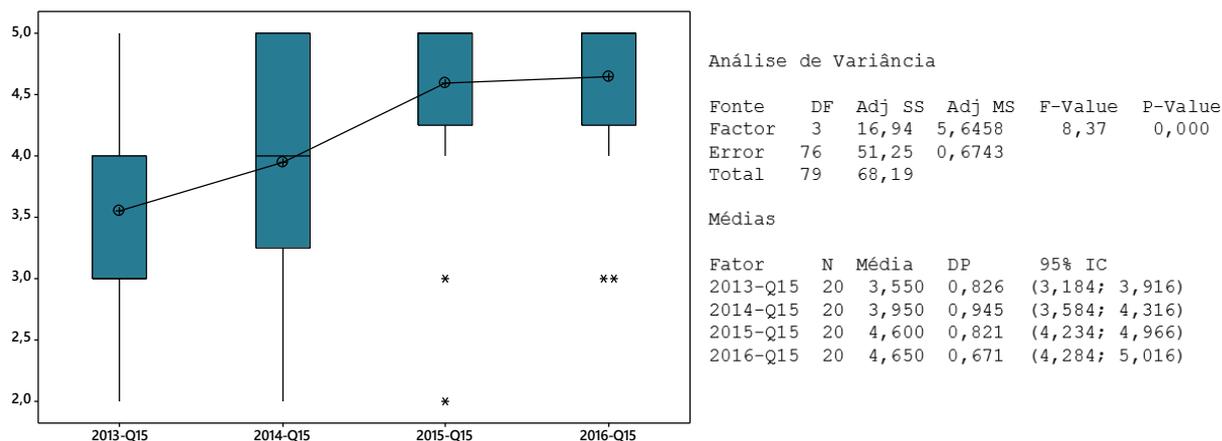


Figura 44 – Boxplot e teste ANOVA – Interação com o grupo (Q15)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias						
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado	
2014-Q15 - 2013-Q15	0,400	0,260	(-0,283; 1,083)	1,54	0,419	
2015-Q15 - 2013-Q15	1,050	0,260	( 0,367; 1,733)	4,04	0,001	
2016-Q15 - 2013-Q15	1,100	0,260	( 0,417; 1,783)	4,24	0,000	
2015-Q15 - 2014-Q15	0,650	0,260	(-0,033; 1,333)	2,50	0,067	
2016-Q15 - 2014-Q15	0,700	0,260	( 0,017; 1,383)	2,70	0,042	
2016-Q15 - 2015-Q15	0,050	0,260	(-0,633; 0,733)	0,19	0,997	

Figura 45 – Testes simultâneos de Tuckey – Interação com o grupo (Q15)

Essa diferença significativa apresentada nos testes realizados pode ser justificada com a característica interdisciplinar e multidisciplinar que foi estabelecida no Projeto Semestral. No primeiro ano de disciplina, conforme apresentado no início do capítulo, basicamente apenas alunos do curso de Engenharia de Produção estavam participando. Em contrapartida, nas edições de 2015 e 2016, o grupo de alunos foi muito mais heterogêneo, envolvendo 9 e 12 cursos diferentes, respectivamente. Outro fato importante é o aumento do interesse dos alunos em participar da disciplina Projeto Semestral. Com mais alunos sendo inscritos e havendo um processo seletivo, o número de alunos desmotivados e que não se dedicavam também diminuíram, o que também pode justificar a evolução do elemento de interação com o grupo.

### - Trabalhar com projetos reais – Q17

A categoria que apresentou maior valor de média entre todas as avaliadas também apresentou uma diferença significativa entre os anos. Apesar do *p-value* apresentar um valor muito próximo a 0,05, houve uma evolução entre os anos, conforme comprovado pelos testes simultâneos de Tuckey, onde é indicado que entre os anos de 2016 e 2013 as médias não são estatisticamente iguais. Essa evolução é justificada devido a seleção dos projetos, cada vez mais aplicáveis, robustos e com escopos bem delimitados.

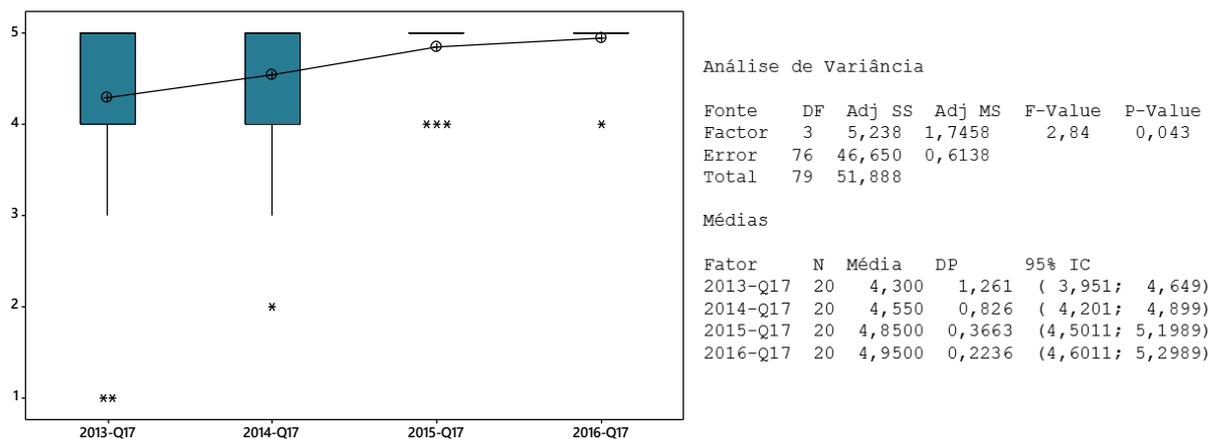


Figura 46 – Boxplot e teste ANOVA – Trabalhar com projetos reais (Q17)

Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q17 - 2013-Q17	0,250	0,248	(-0,402; 0,902)	1,01	0,745
2015-Q17 - 2013-Q17	0,550	0,248	(-0,102; 1,202)	2,22	0,127
2016-Q17 - 2013-Q17	0,650	0,248	(-0,002; 1,302)	2,62	0,050
2015-Q17 - 2014-Q17	0,300	0,248	(-0,352; 0,952)	1,21	0,622
2016-Q17 - 2014-Q17	0,400	0,248	(-0,252; 1,052)	1,61	0,377
2016-Q17 - 2015-Q17	0,100	0,248	(-0,552; 0,752)	0,40	0,978c

Figura 47 – Testes simultâneos de Tuckey – Trabalhar com projetos reais (Q17)

## - Comunicação com os pares do grupo – Q20

Assim como apresentado na avaliação do elemento de interação com o grupo (Q15), a avaliação da importância da comunicação com os pares também apresentou evolução, conforme figuras 46 e 47. Nos testes de Tuckey, a diferença apresentada foi comparando as médias de 2016 e 2013, no qual o *p-value* é igual a 0,013.

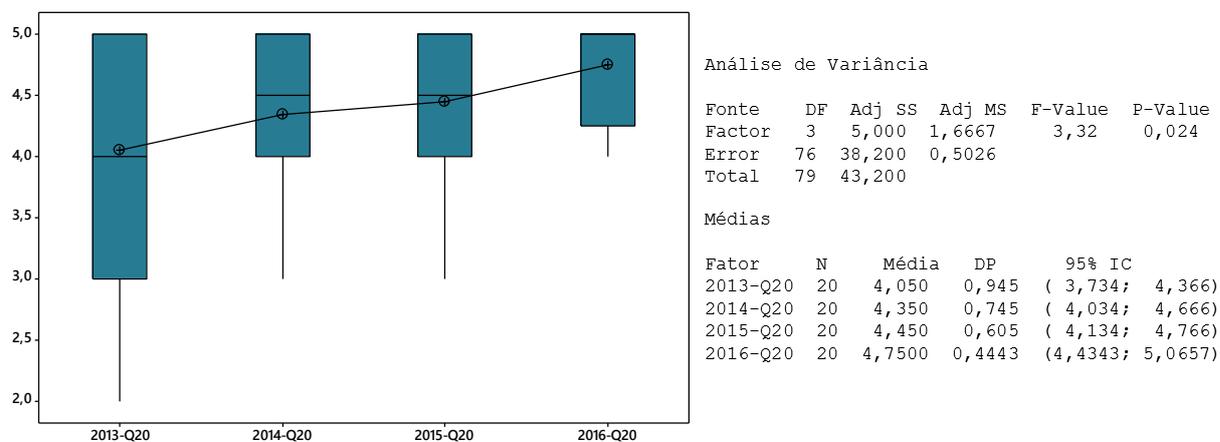


Figura 48 – Boxplot e teste ANOVA – Comunicação com os pares (Q20)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q20 - 2013-Q20	0,300	0,224	(-0,290; 0,890)	1,34	0,542
2015-Q20 - 2013-Q20	0,400	0,224	(-0,190; 0,990)	1,78	0,289
2016-Q20 - 2013-Q20	0,700	0,224	( 0,110; 1,290)	3,12	0,013
2015-Q20 - 2014-Q20	0,100	0,224	(-0,490; 0,690)	0,45	0,970
2016-Q20 - 2014-Q20	0,400	0,224	(-0,190; 0,990)	1,78	0,289
2016-Q20 - 2015-Q20	0,300	0,224	(-0,290; 0,890)	1,34	0,542

Figura 49 – Testes simultâneos de Tuckey – Comunicação com os pares (Q20)

Com os times mais engajados, a comunicação interna foi sendo tratada com mais importância pelos alunos, apresentando menor divergência de opinião, e representando um verdadeiro elemento-chave para alcançar os resultados desejados no desenvolvimento dos projetos e, conseqüentemente, no aprendizado geral.

#### - Apresentações prévias e orientação sobre a disciplina Projeto Semestral – Q24 e Q25

As duas atividades de suporte à realização da disciplina Projeto Semestral que já haviam demonstrado uma boa avaliação por parte dos alunos também apresentaram diferenças significativas através na análise de variância. Nesse caso, o ano de 2013 se difere dos demais, visto que essas atividades eram realizadas de maneiras simples ou não padronizadas na primeira edição da disciplina, tratada como um projeto-piloto.

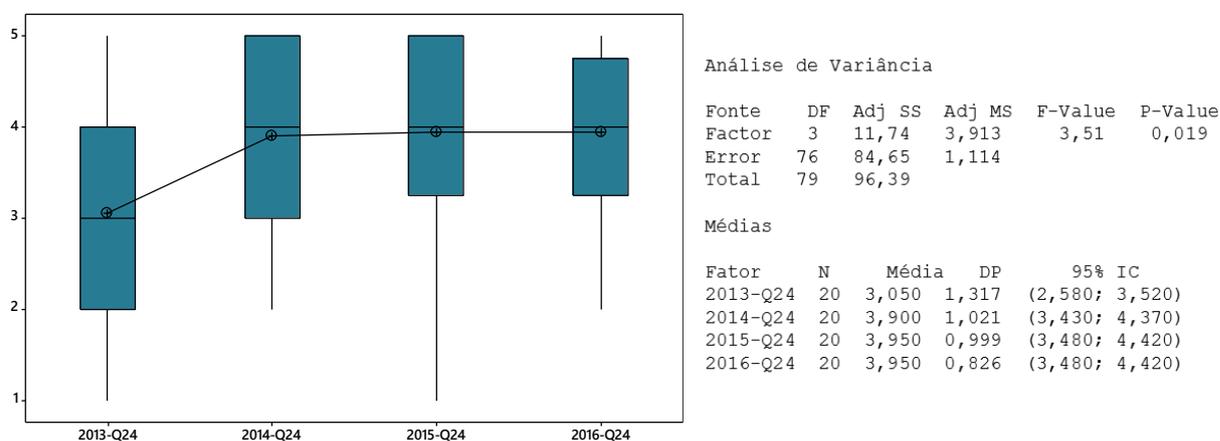


Figura 50 – Boxplot e teste ANOVA – Apresentações prévias (Q24)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q24 - 2013-Q24	0,850	0,334	(-0,028; 1,728)	2,55	0,061
2015-Q24 - 2013-Q24	0,900	0,334	( 0,022; 1,778)	2,70	0,042
2016-Q24 - 2013-Q24	0,900	0,334	( 0,022; 1,778)	2,70	0,042
2015-Q24 - 2014-Q24	0,050	0,334	(-0,828; 0,928)	0,15	0,999
2016-Q24 - 2014-Q24	0,050	0,334	(-0,828; 0,928)	0,15	0,999
2016-Q24 - 2015-Q24	0,000	0,334	(-0,878; 0,878)	0,00	1,000

Figura 51 – Testes simultâneos de Tuckey – Apresentações prévias (Q24)

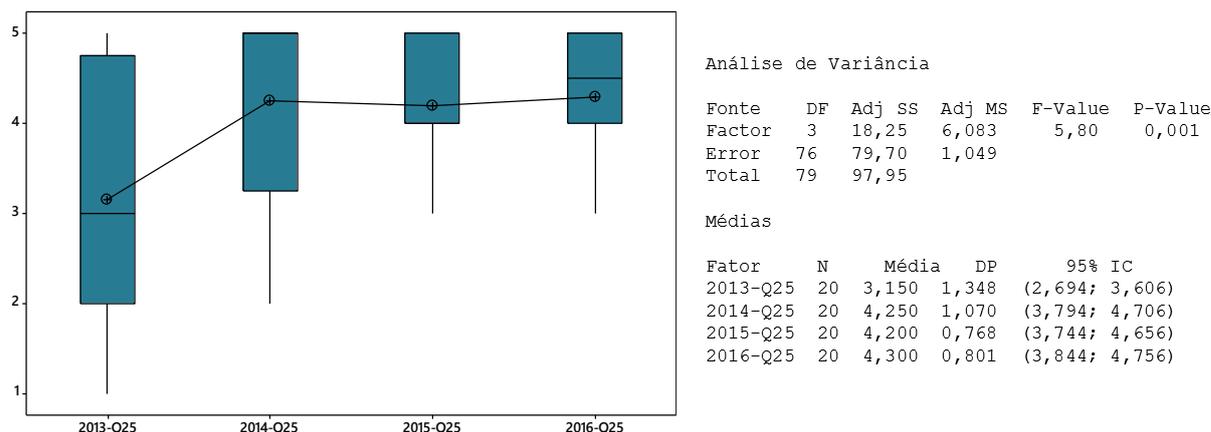


Figura 52 – *Boxplot* e Teste ANOVA – Orientação sobre a disciplina (Q25)

Testes Simultâneos de Tukey para Diferenças de Médias					
Diferença de níveis	Diferença de Médias	SE da diferença	95% IC	T-Value	P-Value ajustado
2014-Q25 - 2013-Q25	1,100	0,324	( 0,248; 1,952)	3,40	0,006
2015-Q25 - 2013-Q25	1,050	0,324	( 0,198; 1,902)	3,24	0,009
2016-Q25 - 2013-Q25	1,150	0,324	( 0,298; 2,002)	3,55	0,004
2015-Q25 - 2014-Q25	-0,050	0,324	(-0,902; 0,802)	-0,15	0,999
2016-Q25 - 2014-Q25	0,050	0,324	(-0,802; 0,902)	0,15	0,999
2016-Q25 - 2015-Q25	0,100	0,324	(-0,752; 0,952)	0,31	0,990

Figura 53– Testes Simultâneos de Tuckey – Orientação sobre a disciplina (Q25)

Observando os gráficos *boxplot* nas figuras 48 e 50, é possível verificar características visuais semelhantes, considerando cada análise. Enquanto isso, as análises de Tuckey evidenciam as diferenças apresentadas do ano de 2013 em relação aos demais anos, indicando uma evolução em relação a esses critérios analisados.

#### 4.2.4 Importância da disciplina para os alunos

A primeira parte do questionário aplicado aos alunos possibilitou a realização de análises gerais e de evolução de diversos pontos e elementos considerados, de forma quantitativa, pontuando de 1 a 5 cada tópico. Já a segunda parte do questionário envolvia questões com o objetivo de qualificar a importância da disciplina para os alunos entrevistados, com algumas perguntas envolvendo respostas sim/não e perguntas dissertativas. Para a análise, foram consideradas todas as respostas obtidas nos questionários aplicados aos 105 alunos entrevistados.

A primeira questão dessa segunda parte do questionário teve a finalidade de reforçar a opinião dos alunos quanto aos fatores principais considerados por eles na disciplina. De forma aberta, foi perguntado qual o fator ou quais os fatores que mais contribuem para o aprendizado na disciplina.

As respostas foram livres, podendo enumerar e descrever mais de uma resposta diferente. As principais respostas observadas foram coletadas em números absolutos e acumuladas, chegando a um resultado como apresentado na figura 54. No gráfico, os números significam que para cada elemento, o número representa a quantidade de alunos que considerou aquele elemento, independentemente de ter considerado mais elementos ou não. Dessa forma onde pode ser destacado que os elementos que os alunos consideram mais importantes para o aprendizado dentro da disciplina Projeto Semestral são, em ordem: trabalhar com problemas e projetos reais; ter uma experiência empresarial, ou seja, atuar na empresa; trabalho em equipe; envolvimento dedicação e disciplina; suporte dos tutores.

A figura 54 apresenta dois gráficos com os resultados: o primeiro em barras, considerando os números absolutos, e outro em pizza, onde é considerado o percentual das respostas, visto que, como cada aluno poderia indicar mais de uma resposta na questão, no segundo gráfico a porcentagem analisada é calculada em relação as respostas coletadas, e não em relação ao número de alunos que responderam a questão.

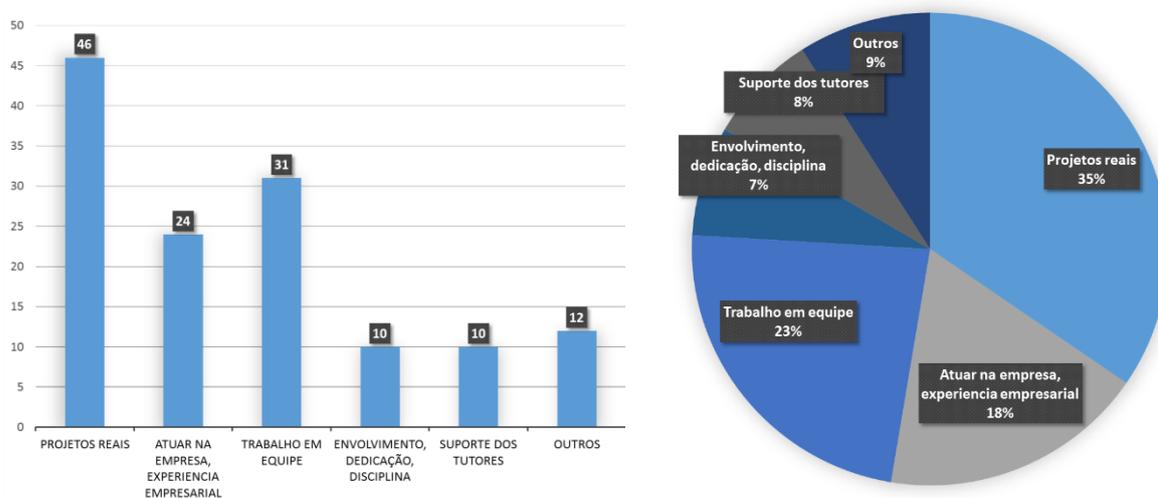


Figura 54 – Fatores que mais contribuem para a disciplina, na opinião dos alunos.

Considerando as respostas apresentadas, um recurso gráfico que pode ser utilizado para auxiliar a visualização das informações fornecidas é a nuvem de palavras. Tal recurso é normalmente utilizado para descrever os termos mais frequentes de um determinado texto, onde o tamanho da fonte em que a palavra é apresentada está em função da frequência da palavra no texto: palavras com maior incidência são desenhadas em fontes de tamanho maior. Essa ferramenta, além do uso cotidiano pelas redes virtuais, também apresenta um método heurístico de análise, simples, que pode auxiliar a responder a uma questão de pesquisa. Dessa



A figura 56 apresenta as respostas para a pergunta “Você considera o modo de ensino utilizado, a aprendizagem baseada em projetos, melhor do que o método tradicional?”. Os poucos alunos não responderam positivamente alegaram no espaço aberto para comentários que o interessante seria a mescla dos dois métodos, tradicional e ativo, de forma complementar. Outro aluno criticou a monopolização de informações por parte de alunos que não tem habilidade de trabalhar em equipe e acabam prejudicando o aprendizado dos outros participantes.

Entre os alunos que apresentaram resposta positiva para a questão, a grande maioria dos alunos que utilizaram o espaço para comentários argumentou que o método é mais motivador e muito melhor para o desenvolvimento dos alunos. Ainda segundo argumentação dos alunos, o aprendizado via problematização real contribui totalmente para o desenvolvimento do aluno e resolver problemas de forma lógica e com o embasamento teórico adquirido na faculdade é o melhor meio de preparar os alunos para o mercado de trabalho. Por fim, alguns apresentaram as dificuldades que tem em conciliar a carga de atividades da disciplina com as outras disciplinas curriculares, mas ainda sim consideram o método mais relevante para o desenvolvimento e aprendizado enquanto alunos de graduação.

Na questão posterior, os alunos foram questionados se consideraram a experiência da disciplina como fundamental para uma melhor formação. O índice de respostas positivas também foi elevado, conforme figura 57. Entre os alunos que não apresentaram resposta positiva para essa questão, alguns consideram que a disciplina foi importante, mas não aprendeu tanto. Outro aluno alega que por ter atuado em um projeto completamente fora da sua área, não pode contribuir tanto.

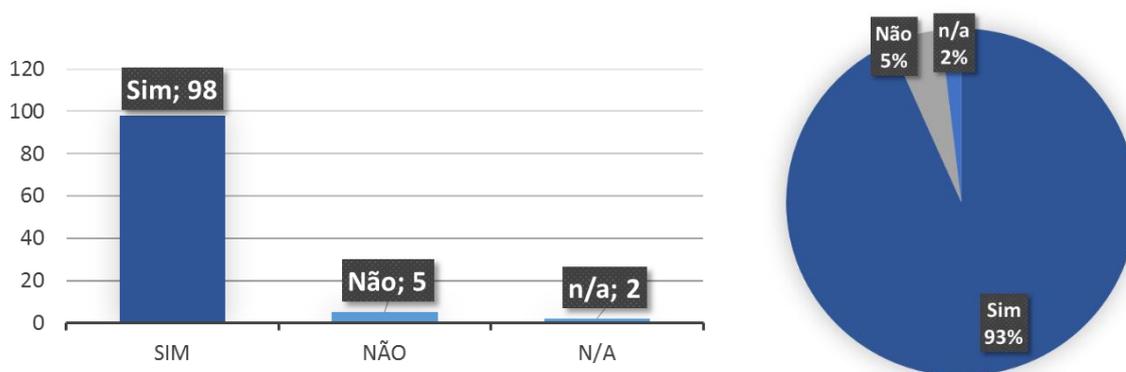


Figura 57 – “Você considera sua formação melhor por causa desta disciplina?”

Entretanto, diversos alunos enfatizaram que a disciplina possibilitou aflorar e desenvolver melhor as habilidades na resolução de problemas em projetos e a experiência adquirida, além dos conhecimentos técnicos e pessoais que foram fundamentais para a formação. No geral, os alunos destacaram as diversas habilidades desenvolvidas na disciplina como essenciais em sua formação.

Na última questão envolvendo respostas “sim” ou “não” questionou se os alunos consideraram que a experiência na disciplina auxiliou em processos seletivos, ou em entrevistas de emprego. O índice de respostas foi pouco menor do que as questões anteriores, mais ainda assim apresentou um valor elevado, conforme figura 58. Alguns alunos alegaram que devido a área de formação diferente, a experiência não ajudou de forma efetiva em entrevistas de emprego e outros simplesmente não julgaram que a experiência teve efeito para obter algum tipo de vantagem nos processos de seleção. Entretanto, novamente a vasta maioria julgou que foi fundamental desenvolver projetos reais e ter a vivência empresarial e um contato próximo com uma empresa de grande porte no currículo.

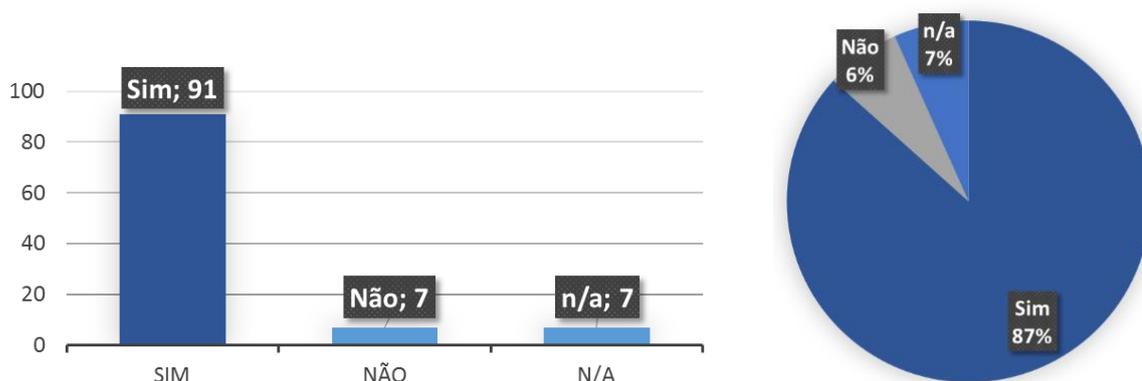


Figura 58 – “A experiência na disciplina te ajudou em processos seletivos?”

Finalmente, a última pergunta do questionário foi em relação a sugestões para melhoria dos fatores que afetam os resultados da disciplina, como trabalho em grupo, projetos selecionados, formação dos tutores, preparação dos alunos, entre outros, deixando um espaço aberto para críticas e sugestões. Nessa questão, os alunos apresentaram diversas opiniões sobre a disciplina Projeto Semestral, apresentando críticas, elogios e sugestões.

Muitas das sugestões e críticas foram recorrentes de problemas apresentados em anos anteriores, mas que solucionados, como projeto com escopos mais bem definidos, equipes multidisciplinares, entre outros. Num panorama geral, os alunos apresentaram como pontos fortes muitas características abordadas nas seções e perguntas anteriores, como uma disciplina que realmente permite o desenvolvimento do aluno em diversos aspectos diferentes. Citaram



---

com as aulas complementares, porém envolvendo os alunos, ao invés de manter a transmissão de conhecimento pela exposição.

- Alunos: Alguns alunos abordaram que observaram problemas de comportamento em seus grupos de trabalho. Dessa forma, argumentam que seria interessante mostrar como a disciplina pode auxiliar nos próximos passos da carreira dos alunos e com isso fazer um real processo seletivo para participação, visto que quando os alunos são selecionados eles tendem a se comprometer mais. Um outro ponto criticado foi o excesso de competitividade entre os alunos para "mostrar" quem era melhor ou fazia mais, sem interesse real pelo aprendizado e resultados do projeto, mas somente para conseguir uma vaga de emprego na empresa. Embora o projeto apresente uma boa visibilidade para a empresa, ser contratado não é o objetivo principal da disciplina, e quanto mais o aluno estiver engajado em trabalhar em equipe, melhor será seu aprendizado.

Outros temas abordados na questão também envolveram o escopo de projetos que deve ser o mais delimitado possível, além da redação de relatórios excessivamente e a carga extensa de atividades do semestre, como pontos a serem considerados.

### **4.3 Análise da visão dos tutores sobre a disciplina Projeto Semestral**

Analisando a evolução dos elementos e categorias analisadas no tópico anterior, foi possível observar diversos aspectos positivos, além do alto índice de aceitação da disciplina por parte dos alunos. De forma geral, através da análise dos questionários aplicados, foi possível verificar o quanto os alunos valorizam a disciplina, mesmo apresentando alguns pontos de melhorias. Dessa forma, é possível pressupor que os alunos consideram a disciplina Projeto Semestral como uma iniciativa que apresenta uma ótima oportunidade para o seu desenvolvimento profissional e acadêmico.

Assim como os alunos, os tutores acadêmicos e profissionais da disciplina Projeto Semestral são agentes importantes na condução do aprendizado ativo proposto pela disciplina. A avaliação e consideração dos tutores a respeito de aspectos diversos da disciplina também é importante para consideração no presente estudo.

A fim de coletar e considerar a opinião dos responsáveis por conduzir a disciplina, foi elaborado uma entrevista estruturada, contendo perguntas de aspectos gerais para ambos, tutores acadêmicos e tutores profissionais. As perguntas realizadas foram:

Quadro 10 – Questões aplicadas aos tutores acadêmicos e profissionais

<b>Nº</b>	<b>Questões da entrevista estruturada</b>
1	Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a instituição (Universidade / Empresa)? Quais os benefícios?
2	Como é a aceitação dentro da instituição? Qual a maior dificuldade em relação a isso?
3	Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?
4	Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?
5	Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?
6	Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?
7	Você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos?

Apenas duas perguntas para os tutores profissionais apresentaram caráter específico, a fim de coletar informações para apresentar no presente trabalho, em relação a projetos concluídos e critérios para seleção de projetos. Após elaboradas as perguntas, os tutores foram entrevistados, individualmente, e suas respostas coletadas através gravação, e posteriormente transcritas, conforme apêndices E e F. No total, foram 5 tutores acadêmicos e mais 5 tutores profissionais entrevistados, com perfis conforme apresentados nos quadros 10 e 11.

Quadro 11 – Perfis dos tutores profissionais entrevistados

<b>Tutores Profissionais</b>	<b>Participação – edições</b>	<b>Formação Acadêmica</b>
Entrevistado A	1, 2, 3, 4	Engenheiro Eletricista
Entrevistado B	2, 3, 4	Engenharia Química
Entrevistado C	1, 3	Engenharia de Computação
Entrevistado D	1, 2	Engenharia Mecânica
Entrevistado E	4	Engenheiro de Produção

Quadro 12 – Perfis dos tutores acadêmicos entrevistados

<b>Tutores Acadêmicos</b>	<b>Participação – edições</b>	<b>Formação Acadêmica</b>
Entrevistado A	1, 2, 3, 4	Engenharia Mecânica – Prof. Dr.
Entrevistado B	2, 3, 4	Engenharia Mecânica – Prof. Dr.
Entrevistado C	2, 3	Letras – Prof. Msc
Entrevistado D	1	Eng. de Controle e Automação – Msc.
Entrevistado E	4	Engenharia de Produção – Prof. Dr.

As perguntas serão abordadas uma a uma, apresentando um panorama geral sobre o assunto abordado pelos tutores, apresentando uma síntese das respostas de cada um dos grupos e algumas observações comparando as respostas das perguntas aplicadas, que possam ter apresentado diferenças entre tutores profissionais e acadêmicos:

**1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a instituição (Universidade / Empresa)? Quais os benefícios?**

- **Tutores Profissionais:** A disciplina Projeto Semestral, na visão dos tutores entrevistados, é importante para a empresa por promover uma estreita relação entre empresa-universidade, uma parceria da empresa com grandes universidades brasileiras.

Foi apontada uma série de benefícios. Um deles é a divulgação da forma de trabalhar da empresa, abrindo uma para atrair talentos para a companhia. Outro benefício é a inovação, com o desenvolvimento de soluções para projetos simples e que porventura não foram desenvolvidos por profissionais da empresa.

A disciplina traz para a empresa um ponto de vista diferente para algumas situações da empresa, e ao mesmo tempo permite aos alunos a oportunidade de viver o ambiente de uma grande corporação antes mesmo do seu estágio, acelerando a maturidade destes futuros profissionais.

- **Tutores Acadêmicos:** Na opinião dos tutores acadêmicos, a disciplina é importante por contribuir para a inovação dos métodos de ensino, a questão de alternativas para os processos tradicionais de ensino e aprendizagem. Dentre os maiores benefícios, são destacadas a aprendizagem, e a forma de aprendizagem ativa para o aluno.

Os tutores argumentam que a disciplina é uma oportunidade para os alunos terem acesso às realidades, às práticas das empresas, para ver de perto os problemas que atualmente as empresas tem vivenciado. Também destacaram que o projeto é a oportunidade da empresa buscar aprimorar, atualizar os conhecimentos dos seus funcionários por meio dos conhecimentos que os universitários passam nessas relações que existem entre alunos e tutor da empresa, onde nesses contatos acaba havendo um aprendizado mútuo.

**Observações:** Ambos os grupos de tutores apresentaram diversos benefícios a respeito da disciplina Projeto Semestral. Enquanto os tutores acadêmicos focaram na aprendizagem, no aluno, os tutores da empresa destacaram vários outros benefícios para a empresa, como soluções inovadoras e oportunidade de atrair talentos. Entretanto, também ressaltaram a

importância de estar colaborando com o desenvolvimento de uma disciplina prática, colaborando com a formação de profissionais mais capacitados, que podem vir a serem futuros colaboradores da empresa. Ambos os grupos destacam a parceria universidade-empresa.

## **2. Como é a aceitação dentro da instituição? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Tutores Profissionais:** Nessa questão, todos os tutores entrevistados acreditam que a aceitação dentro da empresa é ótima. Melhor a cada ano, conseguindo absorver cada vez mais áreas, as três companhias, a planta de pesquisa e desenvolvimento, algumas propostas para expandir para novas áreas, com as lideranças sendo envolvidas. Porém, alguns tutores ainda alegam uma falta de apoio organizacional da empresa, principalmente por parte do departamento de recursos humanos da empresa, tanto da parte de recrutamento de talentos, quanto da parte de recursos humanos dentro de cada área, com mais apoio, ter isso nas nossas metas, mostrar que realmente é uma coisa importante para a companhia.

Mesmo concorrendo com a rotina diária na empresa, os tutores abordam que o projeto é muito bem aceito por todos que conhecem e se envolvem, porém ainda não existe uma aceitação organizacional, de uma maneira formal. Não existe ainda uma aceitação organizacional completa do programa e dos benefícios que ele pode trazer.

- **Tutores Acadêmicos:** Segundo os tutores, a aceitação na universidade precisa ser vista em suas partes diferentes. A aceitação pelos alunos é ótima. Os alunos que tem se envolvido nesse projeto tem gostado e tem repassado as informações para outros alunos, e com o aumento na divulgação, o interesse vai aumentando a cada ano. Porém um dos tutores aponta a questão da carga horária do curso, que é muito grande e em função dessa carga horária, as vezes há a dificuldade de participar de disciplinas que sugiram um maior número de atividades autônomas. Dessa forma, muitos reclamam pelo excesso de tempo que são consumidos em aulas expositivas.

A segunda parte, é em relação a aceitação pelos professores. Enquanto alguns tutores argumentam não ver dificuldade em relação a aceitação, outros apontam que a aceitação nesse sentido é muito pequena. Há um baixo envolvimento dos professores, possivelmente pelo não conhecimento de como funciona o projeto e por falta de tempo para dedicação, falta de disponibilidade de horários ou outros fatores. Um dos tutores aborda que existe um certo preconceito de alguns professores aproximar das empresas, pensando que as empresas estariam sugando os conhecimentos grandes, que a universidade tem para oferecer.

Por fim, também é abordado que, apesar da universidade ter investido bastante em formação, a maioria dos docentes não mudam sua forma de agir dentro da sala de aula. Poucos desenvolvem esforços de prática, saindo da postura cômoda e tradicional, com o método de aulas expositivas, conteúdo dominado e avaliações usando provas escritas.

### **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina Projeto Semestral? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Tutores Profissionais:** Foram vários os fatores apontados como fundamentais para o sucesso na disciplina, como: apoio mútuo, tanto da parte da empresa quanto da universidade; dedicação e disponibilidade dos tutores, dando suporte aos alunos; envolvimento dos profissionais individualmente dentro da companhia; estrutura da disciplina; o comprometimento e motivação dos alunos, entre outros; a instrução dos alunos, da importância de uma experiência em gerir um projeto real dentro de uma grande empresa multinacional, entre outros. Fundamentalmente, os tutores apontam que o fator de maior sucesso são as pessoas que se envolvem e se engajam, especialmente os alunos que acreditam na proposta de um desenvolvimento diferenciado.

- **Tutores Acadêmicos:** Também foram apontados vários fatores de sucesso pelos tutores acadêmicos. Os resultados tanto para a aprendizagem dos alunos, quanto os resultados para a própria empresa, sejam eles financeiros ou de resolução de problemas, foi um dos principais fatores apresentados. A questão da multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, Desenvolvimento de competências, Integração do grupo, foram outros fatores. Mas, em relação à disciplina, o principal fator apontado que afeta o sucesso é a questão do engajamento dos alunos, os alunos que percebem que o fato de desenvolver um projeto real dentro de uma organização contribui muito para a sua formação.

- **Observações:** Na visão de todos os tutores, são vários os fatores fundamentais na disciplina Projeto Semestral. Porém, todos concordam que o maior fator de sucesso da disciplina é o envolvimento e a participação ativa do aluno. Todos os fatores são importantes, mas nenhum é tão fundamental quanto a motivação e o engajamento dos alunos

### **4. Quais os pontos positivos da disciplina, no geral? Quais os pontos negativos? Qual as maiores dificuldades encontradas?**

- **Tutores Profissionais:** Em relação a pontos positivos, os tutores destacaram o foco, a motivação e a disponibilidade dos alunos, além da questão do desenvolvimento de

competências, da experiência gerada ao aluno. Destacam também a interação empresa-universidade, como um ponto positivo, para os dois lados: para a empresa traz todos os benefícios já citados como inovação, desenvolvimento de projetos, contato, atração de talentos e exposição da empresa, quanto para o lado da universidade, traz uma oportunidade de contribuir com conhecimento prático aos alunos, de como é o profissional que será formado, qual mercado que ele irá trabalhar, que tipo de competência ele precisa desenvolver, além da parte técnica, teórica que ele aprenderá ao longo do curso. Outro ponto positivo é em relação ao trabalho que é feito antes de se iniciar os projetos, ao fazer uma conexão bem estruturada entre a companhia, com a liderança, para garantir que as coisas aconteçam da melhor maneira.

Os tutores não apontaram nenhum ponto negativo apresentado pelo projeto, apenas destacaram algumas dificuldades e oportunidades para melhoria. A distância geográfica foi uma dificuldade apontada, nas primeiras edições, porém foi algo solucionado. Outra dificuldade apontada é a questão de como identificar os alunos que realmente se destacaram, como fazer um processo seletivo para participar da disciplina, de forma melhor, mais estruturada, já que aumentaram os alunos interessados em participar. Também citam a dificuldade na questão do apoio de ambas as partes, para que possa haver a expansão do projeto. Um dos tutores cita que, o único problema da disciplina Projeto Semestral é o fato de ainda ser restrito a poucas instituições, e pouco expandido perto da importância que possui.

- **Tutores Acadêmicos:** Os pontos positivos apontados pelos tutores acadêmicos envolvem principalmente a interação entre universidade-empresa, e o método, a aprendizagem baseada em projetos. É uma forma dinâmica de aprendizagem, mostrando maneiras diferentes de aprendizagem do que a tradicional. Faz o aluno desenvolver os problemas de autônoma, e aprendendo de uma forma diferente, trabalhando com equipes multidisciplinares, já simulando uma realidade profissional futura e permitindo desenvolvimento de competências, com experiências reais.

Em relação a pontos negativos e principais dificuldades, são citadas a falta de envolvimento e engajamento de mais docentes. Há a dificuldade em conseguir atrair novos tutores da universidade, fazer com que entendam a proposta e se prontifiquem a compartilhar conhecimento, e a colaborar com a disciplina.

Outras observações envolvem questões de conflitos nos grupos, alunos desmotivados ou não contribuindo para o trabalho em equipe. Dificuldades também em relação à dedicação dos alunos, devido à alta carga horária das atividades curriculares normais.

Por fim, um dos tutores cita que a própria condução da disciplina, tanto do lado do discente quanto do docente, também é uma dificuldade, já que são projetos com finais e soluções desconhecidas e com um certo desnivelamento técnico inicial entre os membros do grupo. Nesse caso, o tutor cita como dificuldade em termos de desafio, não uma barreira para a realização.

- **Observações:** No caso dessa pergunta, os grupos de tutores convergiram ao apontar a interação entre empresa-universidade e os benefícios aos alunos como os pontos fortes e positivos da disciplina. A relação de benefício mútuo para todas as partes, e o grande aprendizado proporcionado aos alunos recebe um destaque nas respostas apresentadas, dentre outras. Pontos negativos e dificuldades, ambos os grupos também possui barreiras em relação a expansão e apoio interno. Na universidade, no engajamento de novos docentes, e no caso da empresa, um apoio organizacional.

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Tutores Profissionais:** Um dos tutores resumiu de forma geral as lições aprendidas ao longo dos anos da disciplina: Fundamental o apoio do professor-tutor ao grupo; A disciplina deve ter um conteúdo programático bem definido, onde o conteúdo acadêmico providencie aos alunos competências para atuarem nos projetos; O tutor da empresa deve ser capaz de esclarecer o escopo e o problema logo na primeira conversa; A triagem dos projetos é um fator crítico de sucesso, já que existiram projetos em que os alunos fizeram um trabalho excepcional, mas o projeto em si não era bom.

Outras lições aprendidas envolvem a estrutura criada e a orientação prévia, deixando bem claro para os alunos o que era o projeto, que os alunos não estavam participando de um processo seletivo de estágio. Em termos de mudanças entre os anos, a divulgação interna dentro da empresa também foi melhor ao longo dos anos. Um dos tutores também citou a adoção do grupo misto, envolvendo alunos de duas universidades, uma mudança significativa criada. No caso, a distância e o fato de ser envolver alunos de instituições diferentes, representaram pontos motivadores para um ótimo trabalho em equipe.

Em relação a pontos a serem melhorados, foram citados três principais:

- Acompanhamento dos projetos, após serem apresentados pelos alunos, garantindo uma maior taxa de implementação das soluções apresentadas. Ou seja, verificar como que os

---

projetos foram desenvolvidos dali para a frente, como foram implementados, se precisaram de algum suporte adicional, ou se ficaram parados as vezes em barreiras simples e não foram implementados. Tudo isso a fim de garantir a implementação deles ou pelo menos entender o resultado dos projetos futuros, se tiver alguma dificuldade.

- Criar um processo seletivo mais estruturado para os alunos se matricularem, já que o número de alunos interessados vem sendo a cada ano maior. Melhorar ainda mais a divulgação e orientação prévia, e por fim expandir para outras instituições, não só de ensino, mas também outras empresas, corporações.

- Estabelecer critérios harmonizados para avaliação dos alunos antes do início dos projetos abordando aspectos do lado empresa e universidade. Desenvolver um modelo para poder avaliar melhor os alunos, de uma forma consistente.

- **Tutores Acadêmicos:** Foram várias as lições aprendidas e mudanças significantes, de acordo com os tutores acadêmicos: Seleção e escolha dos projetos, com melhores temas e escopos delimitados; Melhoria na formação das equipes, interdisciplinares, e de perfis diferentes, envolvendo outros cursos de graduação; Melhoria no método de avaliação, para avaliar como o aluno está aprendendo ou não; Introdução de professores como tutores, para ter um melhor embasamento dentro da universidade; entre outros. Um dos tutores ainda argumentou que a principal lição aprendida é que o esforço desse tipo precisa de suporte da universidade, é um esforço que não pode ser desenvolvido de forma isolada.

Falta ainda capacitação para os tutores. Os tutores ainda não entenderam como o projeto funciona, uma maior divulgação. Poderia ser criada uma página do projeto, por exemplo, ou uma estrutura que possa facilitar a divulgação, expondo os resultados. Falta um maior suporte por parte da instituição no sentido de envolver mais docentes, de alocar um número maior de docentes para esse tipo de atividade. Os tutores reforçam que, é necessário o envolvimento maior do número de professores, aumento da equipe envolvida.

Outro ponto abordado, de acordo com a maioria dos tutores entrevistados, é que tanto o processo de seleção de tutores quanto o processo de seleção dos alunos, também precisam ser revistos. A seleção por estilos de aprendizagem para tentar montar grupos com estudantes de perfis diferentes, de áreas diferentes, melhorou muito, porém ainda é necessário continuar estudando as alternativas.

## 6 - Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?

- **Tutores Profissionais:** Na questão envolvendo a avaliação individual dos alunos, os tutores entrevistados apresentaram dificuldades. Atualmente não há nenhuma ferramenta que auxilie os próprios tutores acadêmicos a avaliar melhor de forma consciente os desempenhos dos alunos, individualmente. Os tutores profissionais atualmente avaliam basicamente por:

- Participação nas reuniões e decisões do grupo, que envolvam os tutores.

- Curiosidade Intelectual: como o grupo de alunos é multidisciplinar, provavelmente o problema proposto vai exigir que o aluno vá além do que aprendeu tecnicamente na sala de aula, e questionando os tutores.

- Criatividade: capacidade de propor alternativas para sair de situações que estejam atrapalhando o sucesso do projeto, sejam elas técnicas ou de gestão do projeto e pessoas.

Em geral, os tutores afirmaram que conseguem destacar quais os alunos mais pró-ativos. Observam os alunos pelo comportamento, pelo nível de conhecimento demonstram adquirir ao longo do projeto, as propostas que surgem e se elas fazem sentido baseado no assunto, visto que alguns alunos apenas querem “aparecer” para a empresa, de forma vaga.

- **Tutores Acadêmicos:** Algumas maneiras que os tutores citaram como auxílio para a avaliação são: o acompanhamento por *WhatsApp* e outras ferramentas pela internet, participação em reuniões, avaliação pelos questionários de auto avaliação e avaliação por pares, onde dá para saber como está a participação de todos em relação a isso. Por fim, também através dos próprios resultados, através das apresentações dos os alunos, já é possível acompanhar e avaliar a participação de cada um deles.

Alguns tutores acadêmicos, assim como os tutores profissionais, alegaram dificuldades em avaliar os alunos de forma individual, avaliando muito mais pelo conjunto ou em função do resultado, pela própria postura dos alunos na apresentação final, nas intermediárias, onde é possível verificar ver quem trabalhou mais e quem trabalhou menos.

- **Observações:** No caso dessa pergunta, os tutores profissionais demonstraram ter maiores dificuldades em avaliar os alunos, do que os tutores acadêmicos. Isso ocorre pela proximidade geral que o tutor acadêmico tem em relação ao aluno, muito maior do que o tutor profissional. Outro ponto é que o tutor profissional, ao mesmo tempo em que é um auxiliar dos alunos, também é visto como um cliente do projeto, por estar vinculado à empresa. Dessa forma, os alunos tentem à serem mais próximos aos professores, tutores acadêmicos.

---

**7 - Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade para outras observações em geral.**

Nessa última questão, todos os tutores entrevistados, profissionais e acadêmicos, responderam positivamente quanto a considerar o projeto maduro para os anos posteriores. Apesar de possuir pontos a melhorar, os tutores apontam que o projeto está muito bem estruturado para ter sequência, consolidado. A evolução da metodologia e do engajamento de ambos os lados cresce significativamente de um ano para o outro, refletido na qualidade dos projetos entregues e na satisfação que os alunos demonstram em ter participado do programa.

De acordo com o apresentado nas entrevistas, o desafio maior da disciplina Projeto Semestral é a expansão. Atingir novas áreas, novas empresas, novas instituições, e proporcionar a experiência da disciplina para um grupo maior de pessoas. Para isso, a principal necessidade apontada é justamente um maior apoio de profissionais e docentes universitários, de ambas as instituições e de uma divulgação maior dos resultados apresentados.

Nas respostas, de maneira geral, embora os tutores apresentaram argumentos que demonstraram uma tendenciosidade relatando da empresa (no caso dos tutores profissionais) ou do ensino, da universidade (tutores acadêmicos), ambos os grupos demonstram uma visão única de que a disciplina Projeto Semestral tem como maior objetivo apresentar para os alunos uma oportunidade de ensino inovadora, uma experiência que pode contribuir para a melhor formação de novos profissionais em engenharia do nosso país.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho visou apresentar uma experiência inovadora, apresentada por uma parceria entre duas instituições, uma universidade e uma grande empresa multinacional. A parceria atua no ensino prático para estudantes de engenharia, em destaque para alunos do curso de Engenharia de Produção, que em sua graduação adquirem na teoria o conhecimento em metodologias de gestão, aliadas a um bom raciocínio lógico necessário a qualquer bom profissional no ramo de engenharia.

Em meio a limitações do método tradicional de ensino, a disciplina Projeto Semestral representa uma nova alternativa para o ensino em engenharia no país, utilizando da abordagem em projetos, com o aluno como centro do processo de aprendizagem. Ao viver a experiência real, o aluno tem de se desdobrar como pode e ir atrás do conhecimento para resolver a situação ainda durante sua fase de aprendizado acadêmico. Dessa forma, o caso estudado apresentou-se como uma rica fonte de aprendizado e trabalho em equipe, com o qual os alunos puderam viver desafios reais e trabalhar em função das melhores soluções para os problemas apresentados.

A disciplina Projeto Semestral só foi possível de ser realizada devido a um apoio de docentes da universidade e de profissionais da empresa, ambos engajados em contribuir com a melhoria na formação de profissionais mais capacitados. A parceria produz benefícios para ambas as partes, visto que enquanto contribui para a melhoria no ensino, a disciplina ainda traz soluções inovadoras e a oportunidade de atrair talentos para a empresa.

O caso apresentado foi desenvolvido tendo como referência um modelo de PjBL desenvolvido na Europa denominado *European Project Semester*, onde alunos de diversos países são alocados em um mesmo polo, e dedicam o semestre para desenvolver projetos reais em empresas parceiras, contando com o suporte de tutores da empresa, tutores da universidade e de aulas teóricas complementares. Nesse contexto, a disciplina Projeto Semestral possui algumas poucas diferenças em relação a estrutura geral, como o idioma adotado e a dedicação exclusiva para o desenvolvimento do projeto no semestre. Ademais, a maior diferença observada é que no EPS ocorre o intercâmbio de alunos de diversas universidades, em um caráter multidisciplinar, enquanto a disciplina apresentada ainda tem caráter local, porém atende a todas as diretrizes e fundamentos propostos e abordados pela aprendizagem baseada em projetos.

---

Através de dados obtidos por entrevistas e questionários aplicados com os principais agentes envolvidos, tutores e alunos, foi possível apresentar uma linha histórica dos quatro anos de realização da disciplina, os principais aspectos, particularidades, além de apresentar pontos de vistas dos alunos e tutores, pontos de evolução ao longo dos anos, pontos positivos e negativos, lições aprendidas, fatores de sucesso e pontos de melhoria.

Com informações obtidas com as análises dos dados, foi possível verificar que mais de 96% dos alunos entrevistados consideram o método ativo da disciplina mais eficiente que o método tradicional, e 93% dos alunos entrevistados consideraram que a disciplina contribuiu de maneira significativa para a sua formação, representando uma taxa elevada de aceitação. Nos questionários, a disciplina de forma geral foi um dos elementos mais bem considerados pelos alunos, que também apontaram para o trabalho com projetos reais, em equipe, e em um ambiente empresarial é essencial para o aprendizado e sucesso da disciplina.

O envolvimento e a participação ativa dos alunos são considerados os maiores fatores de sucesso da disciplina. Outros fatores importantes foram destacados nos depoimentos, entrevistas, mas nenhum demonstra ser tão fundamental quanto a motivação e o engajamento dos alunos. Mesmo com uma carga horária extensa, outras disciplinas e outros afazeres, os alunos dedicam uma boa parte de seu tempo para trabalharem na execução desses projetos, aprendendo e adquirindo uma rica experiência.

A disciplina Projeto Semestral, após as 4 edições realizadas, foi capaz de consolidar uma estrutura base para permitir a expansão para novas áreas, novos cursos e novas universidades. Após a primeira edição, a cada ano foram geradas sendo novas lições aprendidas com novos projetos, novas áreas envolvidas.

Dentre as lições aprendidas e mudanças significativas, destacam-se a seleção e escolha dos projetos, com melhores temas e escopos delimitados. Também a melhoria na formação das equipes, interdisciplinares, e de perfis diferentes, envolvendo outros cursos de graduação. A divulgação maior e a orientação prévia bem realizada, apresentando melhor a importância da disciplina e do método para os alunos, também mostrou um ser um dos fatores mais importantes. Em geral todas essas modificações puderam ser comprovadas como benéficas a disciplina, visto que todos os fatores citados apresentaram uma evolução significativa ao longo dos anos, na avaliação dos alunos e também na opinião relatada pelos tutores.

A disciplina também demonstrou diversos pontos críticos e pontos a serem melhorados. No caso dos alunos, o ponto crítico mais abordado pelos alunos nas respostas e recebeu menor

avaliação foi acerca da participação dos tutores. Os alunos apontam como sugestões de melhoria uma melhor capacitação de tutores, de forma que eles possam avaliar o aprendizado e a participação dos alunos, e fornecendo um apoio efetivo aos grupos. Apesar das observações dos alunos, foi demonstrada também uma clara evolução na avaliação dessa participação e suporte dos tutores ao longo dos anos da disciplina.

As aulas complementares, expositivas, também foram outro ponto abordado, consideradas com pouca relevância pelos alunos, visto que continuaram seguindo o método tradicional de ensino, dentro de um projeto totalmente inovador. Outras oportunidades de melhoria relatadas ao longo do trabalho foram: a melhoria do acompanhamento dos projetos, após serem apresentados pelos alunos, garantindo uma maior taxa de conclusão das soluções apresentadas; a criação de um processo seletivo mais estruturado para os alunos se matricularem, devido ao crescente interesse dos alunos; Desenvolver um modelo para poder avaliar melhor os alunos, de uma forma mais consistente pelos tutores.

Embora apresente pontos a melhorar, a disciplina Projeto Semestral possui em ambas as instituições, empresa e universidade, uma aceitação muito boa, principalmente se for analisada a aceitação por parte dos alunos. Porém, ainda há a necessidade de um apoio institucional e organizacional de ambas as partes para permitir uma futura expansão do projeto. É necessário fazer com que o programa dependa mais das organizações, tanto a universidade quanto a empresa. Em relação à empresa, é necessário formalizar a disciplina como uma atividade que traz realmente grandes benefícios. Enquanto isso, na universidade, há um desafio enorme quanto ao envolvimento de mais docentes. O método de aprendizagem ativa ainda encontra grandes barreiras por parte dos professores em relação ao ensino tradicional, com o predomínio de aulas expositivas.

Através do presente trabalho é possível concluir que a disciplina Projeto Semestral é uma experiência que pode representar um avanço significativo nas práticas de educação no país. Apesar da disciplina ser realizada há apenas quatro anos, já apresentou inovações muito significativas, comparadas até mesmo ao modelo europeu, o EPS. A adoção do grupo misto, por exemplo, envolvendo alunos de duas universidades, trabalhando juntos em polos diferentes, é uma mudança significativa criada inexistente no EPS, e que pode representar uma futura integração entre mais universidades brasileiras e mais empresas. A disciplina Projeto Semestral, através da interação universidade-empresa, demonstra ser uma importante iniciativa para possibilitar uma melhoria significativa no ensino de engenharia do país.

## 5.1 Contribuições do trabalho

O presente trabalho contribuiu através do registro da experiência vivenciada nos quatro anos em que a disciplina Projeto Semestral. Espera-se que, ao divulgar os resultados da importância que a experiência da disciplina teve para a formação dos alunos que participaram e se envolveram ao longo dos anos, esse registro e documentação permitam com que o processo seja repetido, e que outras pessoas possam abordar esse tipo de atividade dentro da instituição estudada e outras instituições.

Espera-se também que, com os dados e informações obtidas através das análises estatísticas, sejam adotadas medidas para melhorias em próximas edições da disciplina Projeto Semestral, e que isso contribua para sua expansão para mais organizações, tanto empresas e quanto instituições de ensino.

Para trabalhos futuros, sugere-se perdurar a análise por mais anos, analisando mais edições além dos quatro anos realizados, para obtenção de análises mais consistentes e comparação com outras edições, podendo também incluir outras instituições de ensino, a fim de comparar aspectos gerais sobre o Projeto Semestral.

## APÊNDICE A – Questionário de avaliação da disciplina



UNIFEI

### Questionário para avaliação da disciplina

Este questionário tem como objetivo conhecer a opinião dos alunos quanto à colaboração do projeto para seu desenvolvimento e aprendizado de habilidades profissionais e pessoais, além de avaliar a condução da disciplina para futuras melhorias. As notas são de 1 a 5, onde 1 é nulo ou discorda e 5 é ótimo ou concorda totalmente.

**Qual o ano da sua participação no Projeto Semestral?** \_\_\_\_\_

#### Questão A - Durante a disciplina, como você considera seu desenvolvimento em:

Q1 - Pesquisar;	1	2	3	4	5
Q2 - Argumentação em reuniões;	1	2	3	4	5
Q3 - Redação de relatórios;	1	2	3	4	5
Q4 - Trabalhar em equipe;	1	2	3	4	5
Q5 - Análise e síntese de informações;	1	2	3	4	5
Q6 - Resolução de problemas;	1	2	3	4	5
Q7 - Pró-Atividade;	1	2	3	4	5
Q8 – Habilidades de Comunicação;	1	2	3	4	5

#### Questão B - Como você avalia – Dê uma nota para:

Q9 - Tutores da Universidade;	1	2	3	4	5
Q10 - Tutores da Empresa;	1	2	3	4	5
Q11 - Os participantes do seu grupo;	1	2	3	4	5
Q12 - A disciplina como um todo;	1	2	3	4	5
Q13 - A carga de atividades da disciplina;	1	2	3	4	5
Q14 - O tema do projeto;	1	2	3	4	5
Q15 - A interação no grupo de projeto;	1	2	3	4	5
Q16 - Sua dedicação no desenvolvimento do projeto;	1	2	3	4	5

#### Questão C - Indique a importância dos fatores abaixo para o aprendizado/sucesso na disciplina:

Q17 - O uso de projetos reais;	1	2	3	4	5
Q18 - O trabalho em equipe;	1	2	3	4	5
Q19 - A realização de atividades na empresa;	1	2	3	4	5
Q20 - A comunicação com seus pares no grupo;	1	2	3	4	5
Q21 - A comunicação com os tutores do grupo;	1	2	3	4	5
Q22 - As apresentações dos projetos - empresa;	1	2	3	4	5
Q23 - As aulas expositivas (Comunicação, Projetos);	1	2	3	4	5
Q24 - Apresentações prévias – Anterior as visitas;	1	2	3	4	5
Q25 - Orientação prévia sobre o Projeto Semestral;	1	2	3	4	5

---

- Qual(Quais) o(s) fator(es) que mais contribui(em) para o aprendizado na disciplina?

R: \_\_\_\_\_

---

- Você considera o modo de ensino utilizado, *Project Based Learning*, melhor que o método tradicional?

SIM                      NÃO                      N/A

Comentários adicionais: \_\_\_\_\_

- Você considera que formação será melhor por causa desta disciplina?

SIM                      NÃO                      N/A

Comentários adicionais: \_\_\_\_\_

- A experiência na disciplina (te ajudou/ajudará) em processos seletivos, empregos?

SIM                      NÃO                      N/A

Comentários adicionais: \_\_\_\_\_

- Quais seriam suas sugestões para melhoria dos fatores que afetam os resultados da disciplina (trabalho em grupo, projetos selecionados, formação dos tutores, preparação dos alunos). Fique à vontade para criticar e sugerir pontos de melhoria. Indique os pontos fracos.

R: \_\_\_\_\_

---



Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	
2014	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	3	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2015	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5	5	4	4	5	5	3	3	3	4	4	3	4	
2015	4	4	4	5	5	4	4	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	2	4	5	
2014	3	3	4	4	4	5	4	3	4	5	4	2	2	1	2	4	5	5	5	5	5	4	2	4	5	
2016	4	4	3	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	
2015	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	
2015	3	3	2	5	4	5	4	4	2	3	5	4	2	3	4	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	
2013	5	2	1	3	5	3	5	4	2	4	3	4	1	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	1	2	
2015	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	4	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3	4	3	
2015	3	4	3	5	4	4	4	5	3	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	4	4	
2016	5	5	3	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	4	5
2016	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	
2016	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2014	3	4	3	4	4	3	4	4	2	4	4	3	3	3	3	4	5	4	5	4	5	5	3	4	5	
2016	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	2	4	5	
2014	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	5	3	3	1	4	3	3	4	4	4	4	5	2	2	3	
2013	3	3	1	5	4	4	5	5	3	3	4	4	3	3	4	4	3	5	5	4	5	5	1	5	5	
2014	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	
2013	3	3	3	3	2	2	3	3	1	2	4	2	3	4	4	3	4	4	4	3	2	3	1	2	2	
2014	5	5	5	4	4	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	
2014	4	5	5	5	4	5	5	4	1	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	
2015	4	2	3	2	5	5	3	2	3	3	1	4	5	5	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2014	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2013	2	3	2	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	5	4	4	3	3	4	2	3	2	
2013	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	4	1	3	2	3	3	1	2	2	2	3	3	1	1	1	
2015	4	5	2	5	4	4	3	4	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	3	5	3	5	4	
2016	4	5	4	5	5	5	5	5	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	
2015	3	4	3	5	5	5	4	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	
2013	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	4	2	3	4	5	5	4	5	5	5	2	2	3	
2016	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2016	4	5	4	5	4	4	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	3	5	4	
2016	4	4	3	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	
2016	4	5	3	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	
2016	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4	4	5	3	3	
2016	3	4	4	5	5	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	
2016	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	
2016	4	5	1	4	4	4	5	4	3	4	3	2	3	1	5	5	5	4	5	4	4	3	2	5	5	
2014	3	5	3	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	3	3	4	5	5	5	3	5	5	5	4	5	
2016	3	3	4	3	4	3	4	4	4	5	4	5	4	3	3	3	5	4	5	5	4	3	2	4	5	
2016	4	3	3	5	4	4	5	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	4	4	
2014	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	
2016	4	3	2	1	3	5	4	3	5	4	2	3	3	5	3	5	5	3	4	4	5	3	4	4	3	
2016	4	5	2	5	4	5	4	4	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	2	5	3	4	1	2	3	
2016	2	4	3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	
2016	3	4	3	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	4	5	5	5	4	3	4	
2016	4	4	4	3	4	5	5	3	2	3	5	4	4	2	4	4	5	4	5	3	3	5	4	3	4	
2016	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2016	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	3	
2016	4	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	5	3	3	5	4	5	5	5	5	4	4	2	5	3	
2016	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	2	4	3	
2016	5	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	
2016	3	4	2	5	5	4	4	5	3	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	
2016	3	5	2	5	4	5	5	5	2	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	
2016	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	
2016	3	5	1	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	1	5	3	
2016	3	4	3	4	4	5	4	5	1	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	2	4	3	
2016	3	5	3	5	4	5	3	4	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	3	5	4	1	5	3	
2016	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	3	2	1	4	
2014	4	3	4	3	4	4	3	4	2	3	3	3	2	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	5	
2016	5	5	4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	
2016	4	5	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	3	3	4	5	4	5	3	3	4	3	3	4	

## APÊNDICE C – *Graphical Summary*

Com auxílio do software *Minitab 17*, foi utilizada a ferramenta do *Graphical Summary* para cada uma das 25 categorias da parte 1 do questionário aplicado aos alunos do Projeto Semestral. Através de 80 questionários considerados, sendo de 20 alunos por cada ano da disciplina, foram obtidos os gráficos abaixo, por pergunta:

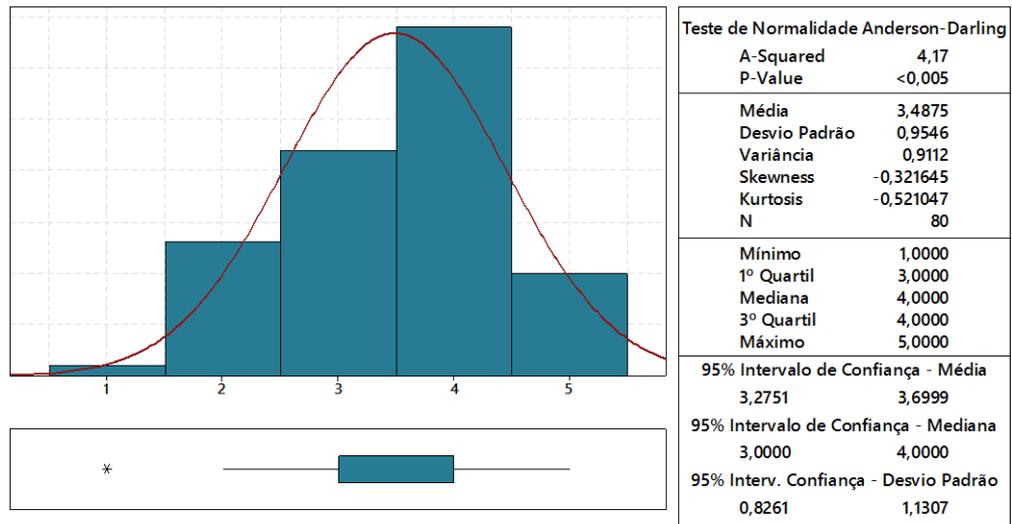


Figura C1 – Desenvolvimento em: Q1 – Pesquisa

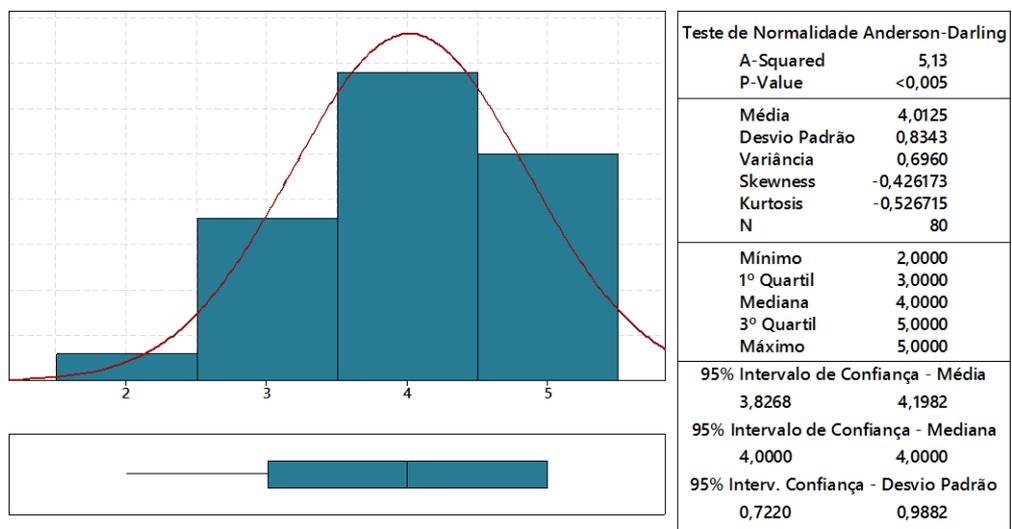


Figura C2 – Desenvolvimento em: Q2 – Argumentação em Reuniões

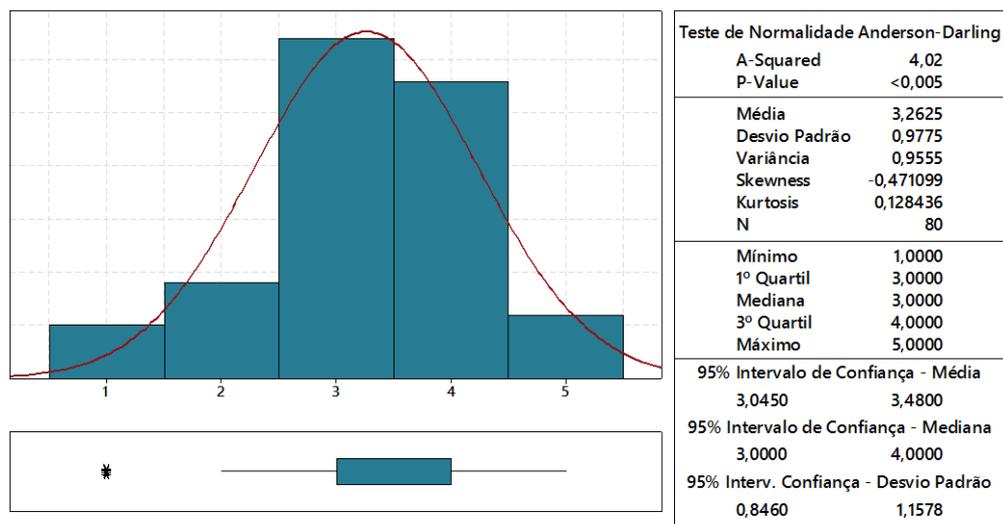


Figura C3 – Desenvolvimento em: Q3 – Redação de relatórios

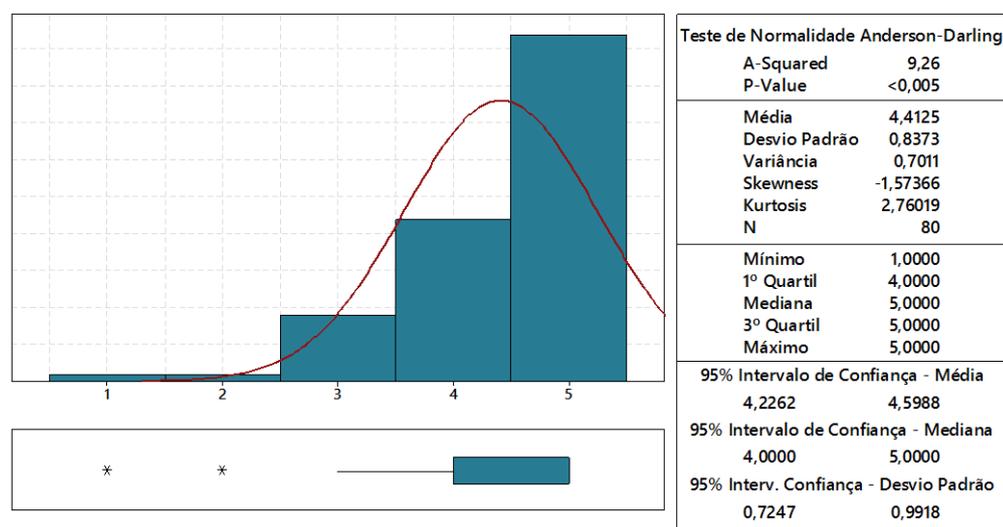


Figura C4 – Desenvolvimento em: Q4 – Trabalhar em equipe

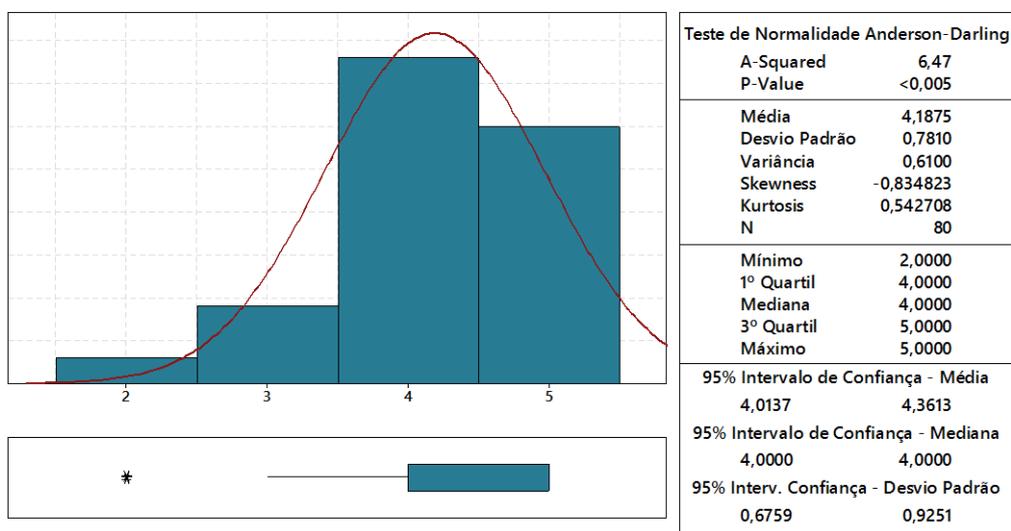


Figura C5 – Desenvolvimento em: Q5 – Análise e síntese de informações

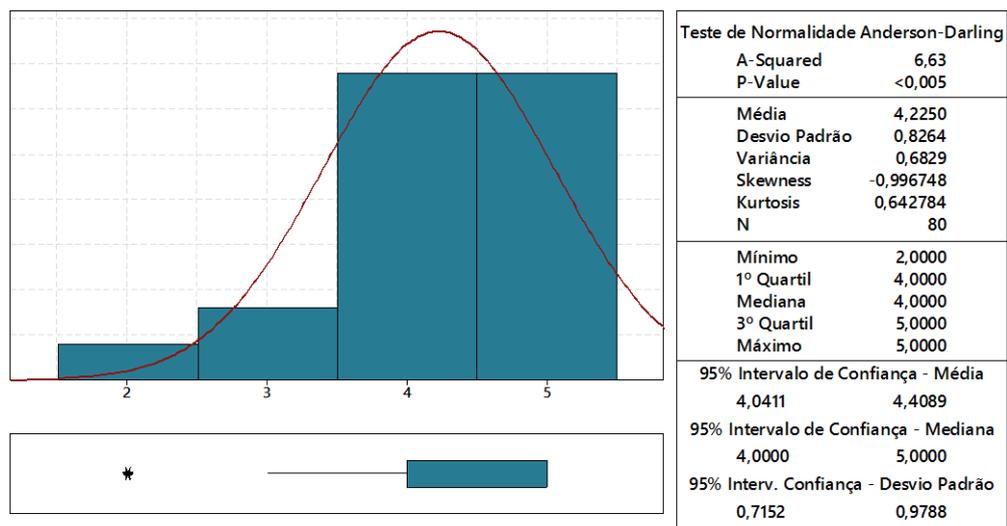


Figura C6 – Desenvolvimento em: Q6 – Resolução de Problemas

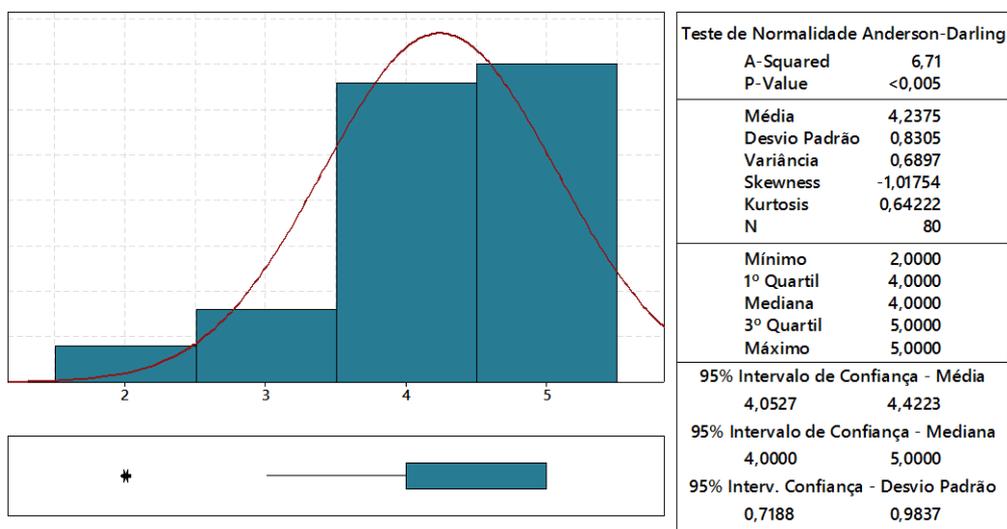


Figura C7 – Desenvolvimento em: Q7 – Pró-Atividade

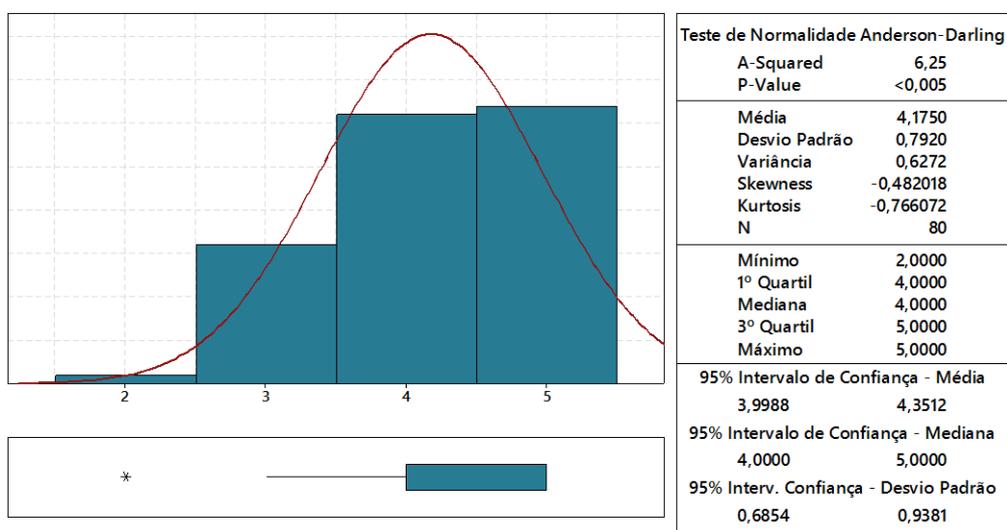


Figura C8 – Desenvolvimento em: Q8 – Habilidades de Comunicação

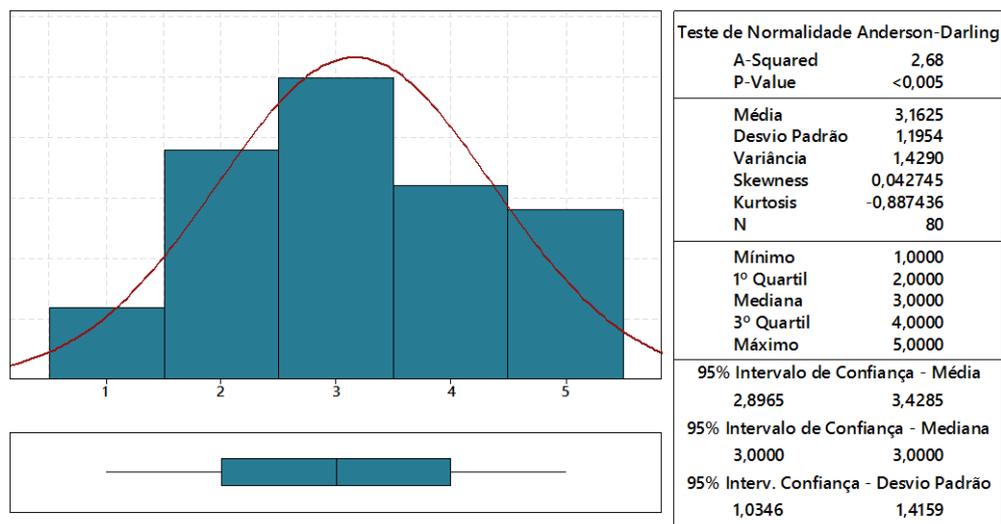


Figura C9 – Avaliação: Q9 – Tutores da Universidade

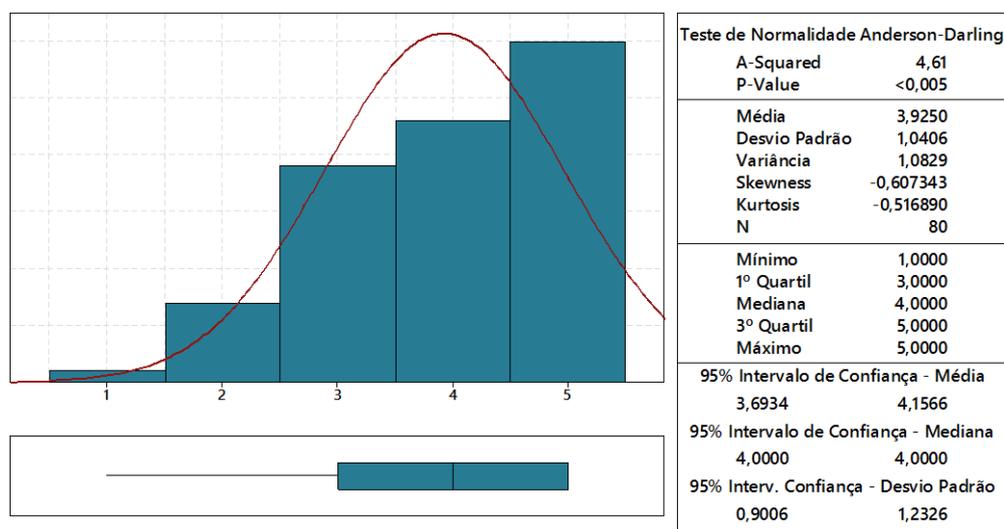


Figura C10 – Avaliação: Q10 – Tutores da Empresa

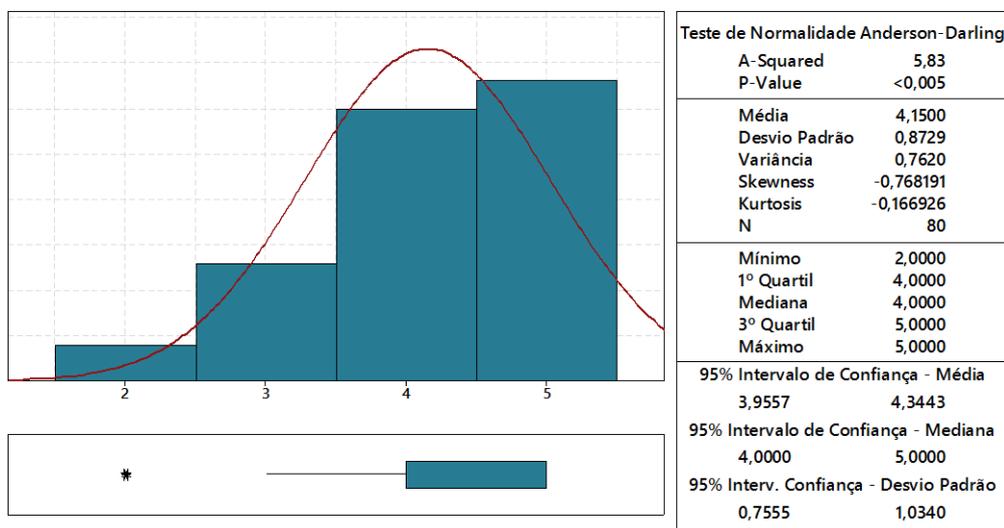


Figura C11 – Avaliação: Q11 – Participantes do grupo

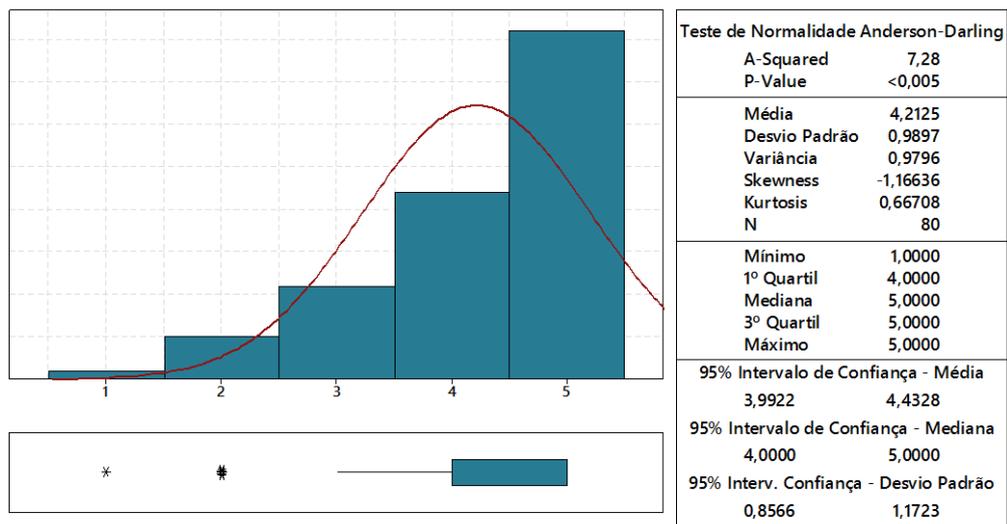


Figura C12 – Avaliação: Q12 – A disciplina Projeto Semestral

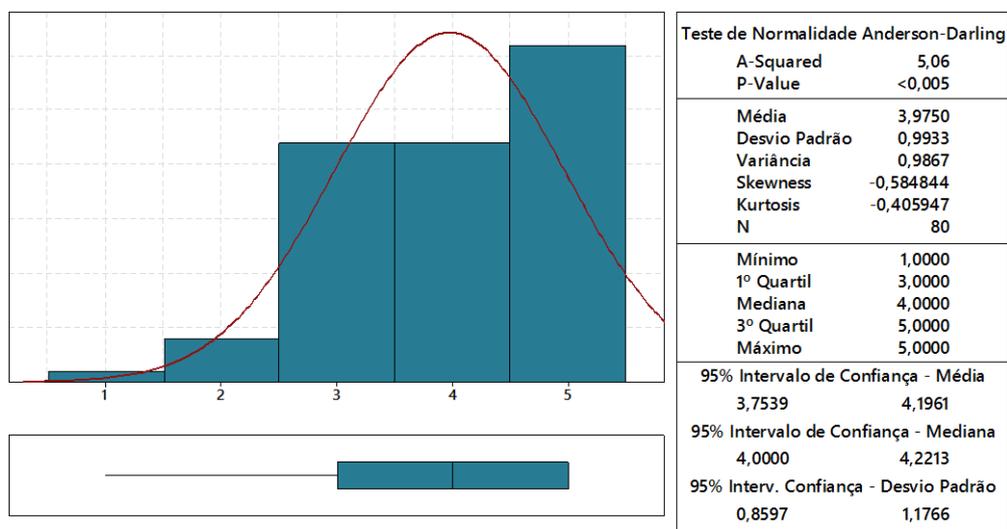


Figura C13 – Avaliação: Q13 – A carga de atividades da disciplina

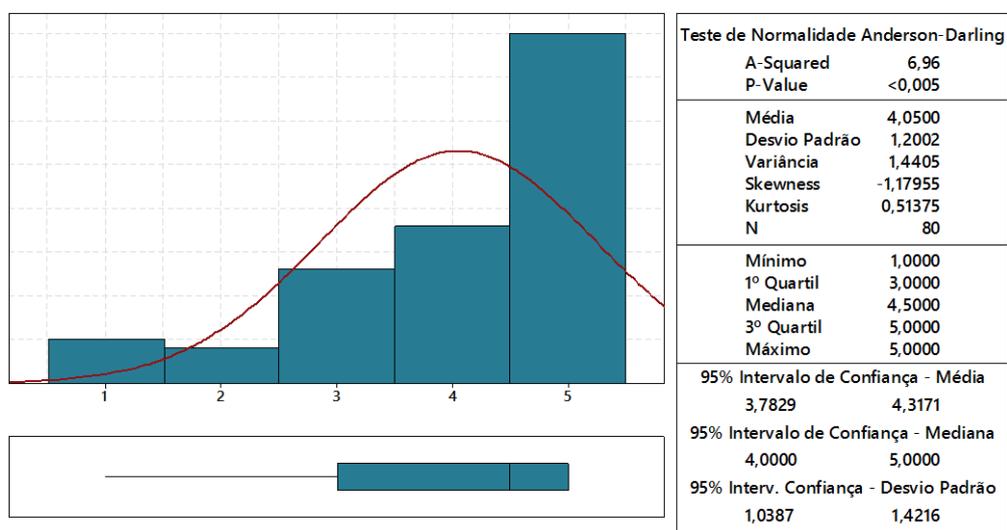


Figura C14 – Avaliação: Q14 – O tema do projeto

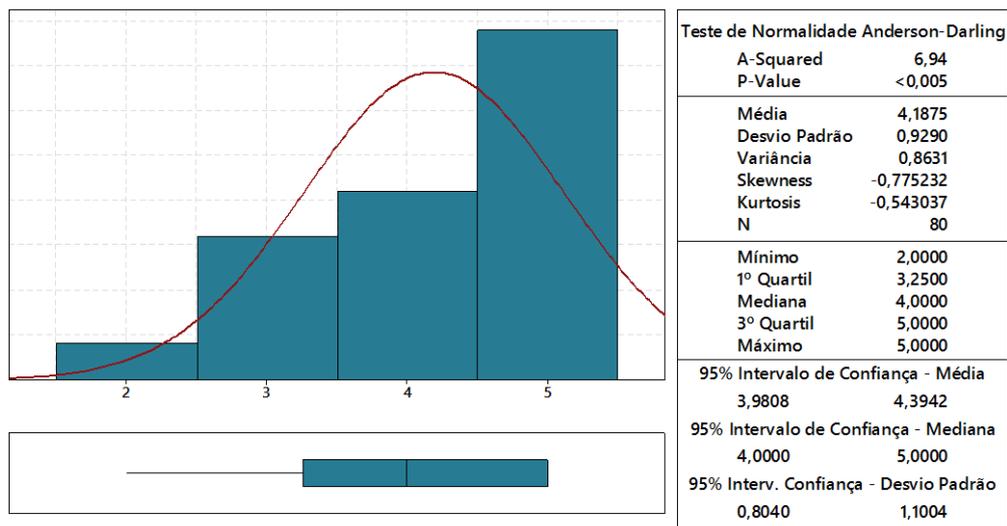


Figura C15 – Avaliação: Q15 – A interação no grupo

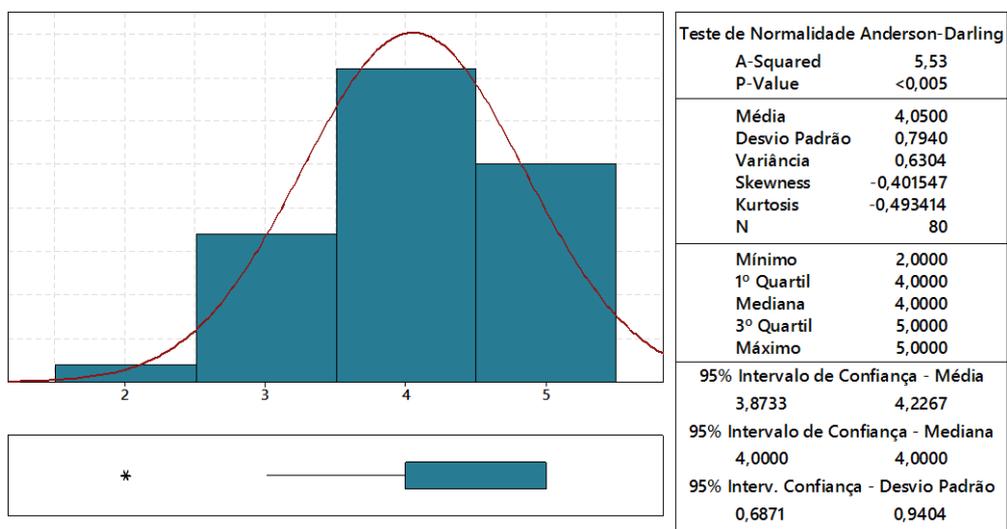


Figura C16 – Avaliação: Q16 – Dedicção própria no desenvolvimento do projeto

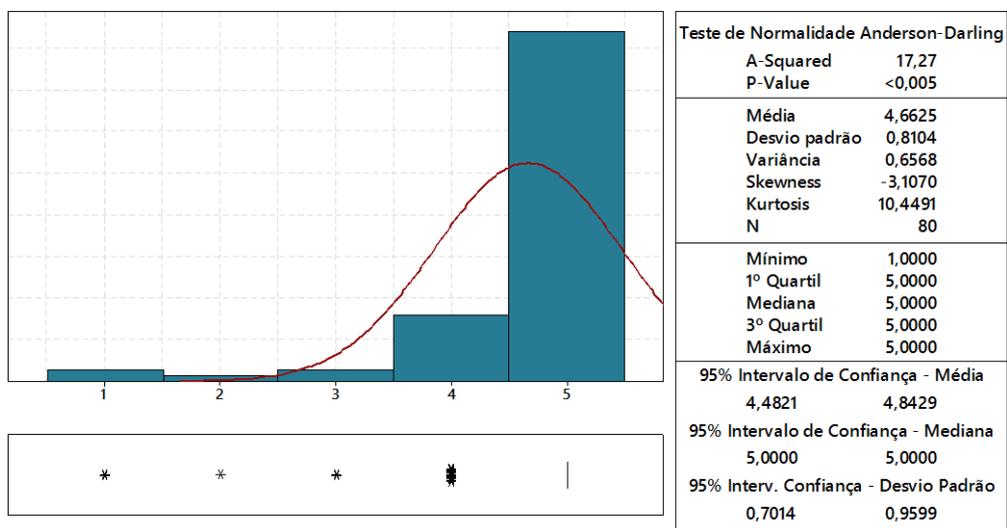


Figura C17 – Importância de: Q17 – Trabalhar com projetos reais

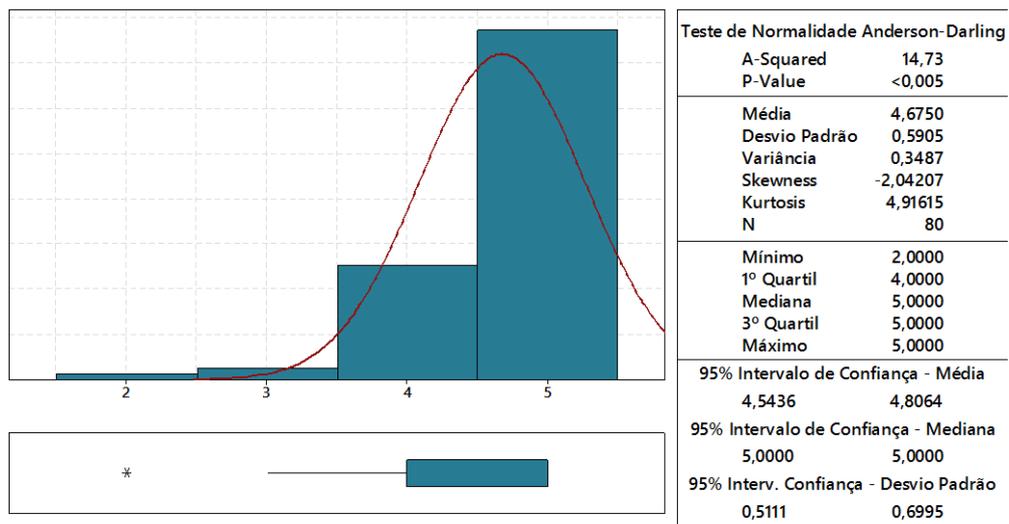


Figura C18 – Importância de: Q18 – Trabalho em equipe

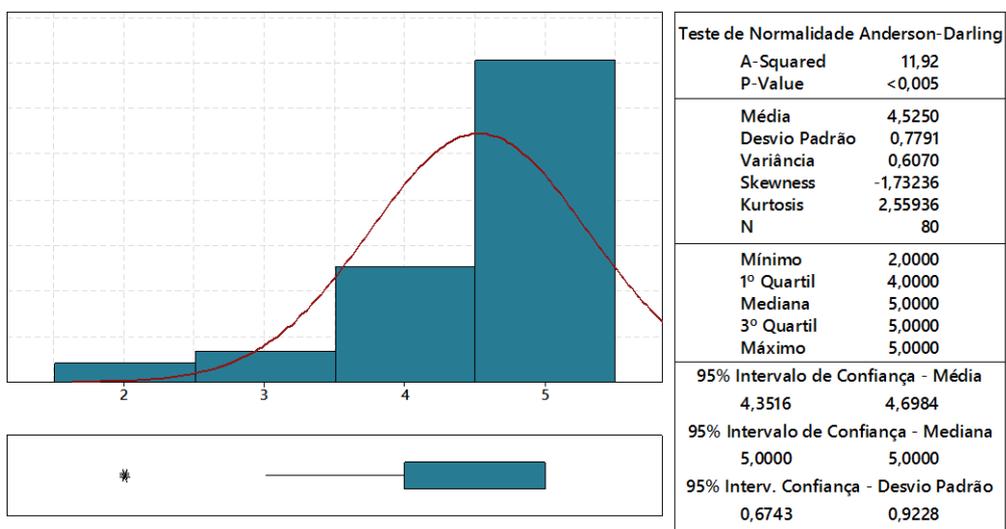


Figura C19 – Importância de: Q19 – Realização de atividades na empresa

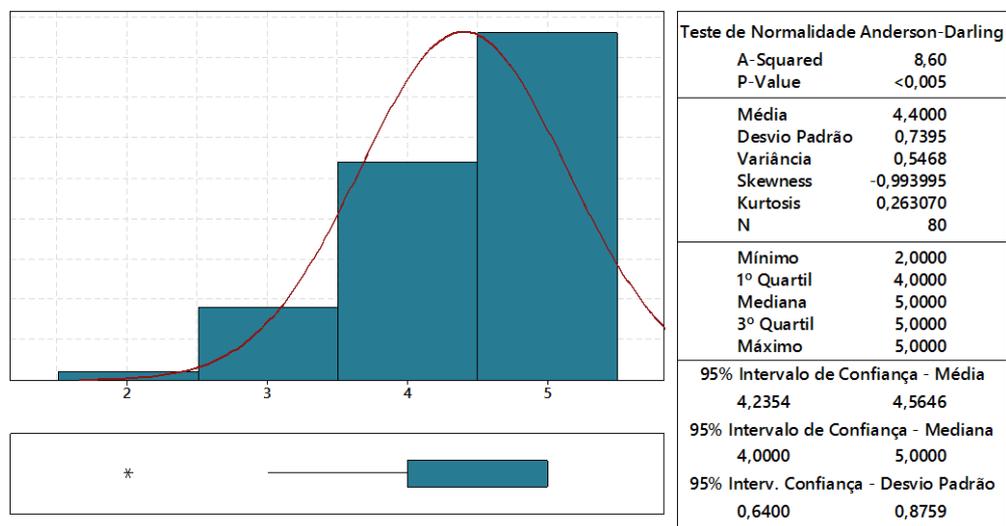


Figura C20 – Importância de: Q20 – Comunicação com os pares

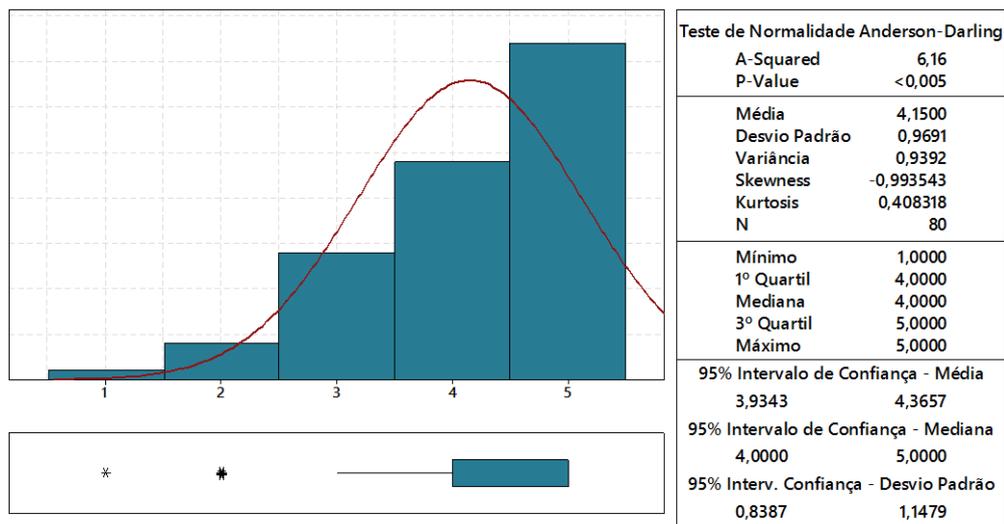


Figura C21 – Importância de: Q21 – Comunicação com os tutores

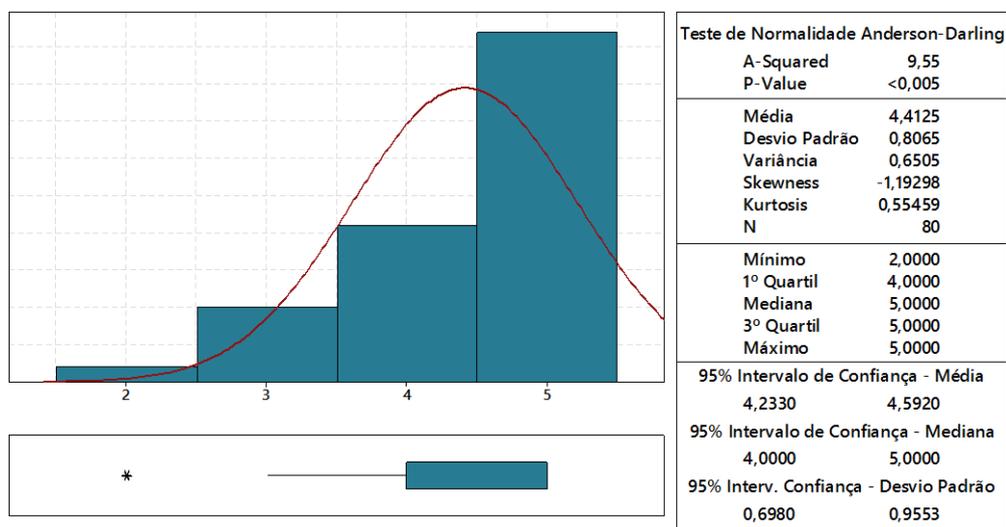


Figura C22 – Importância de: Q22 – Apresentações na empresa

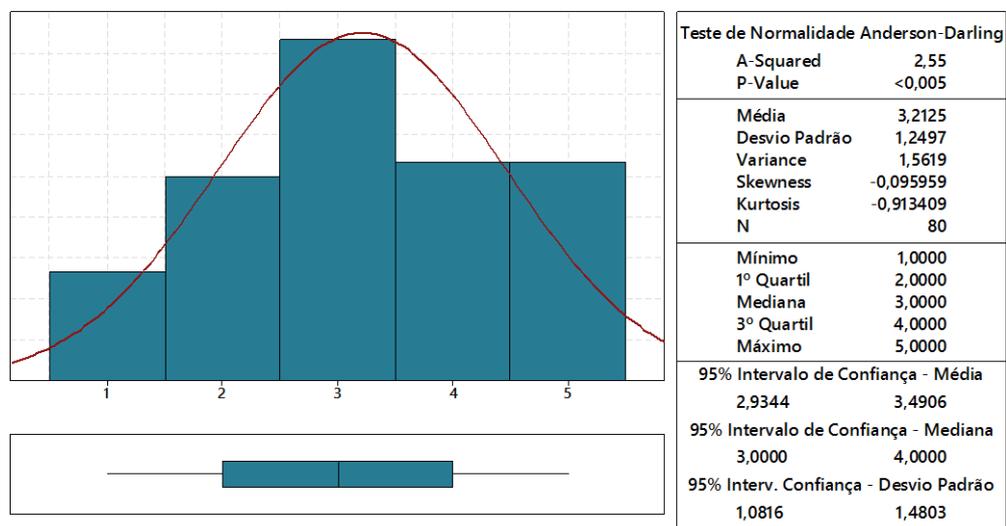


Figura C23 – Importância de: Q23 – Aulas expositivas de apoio

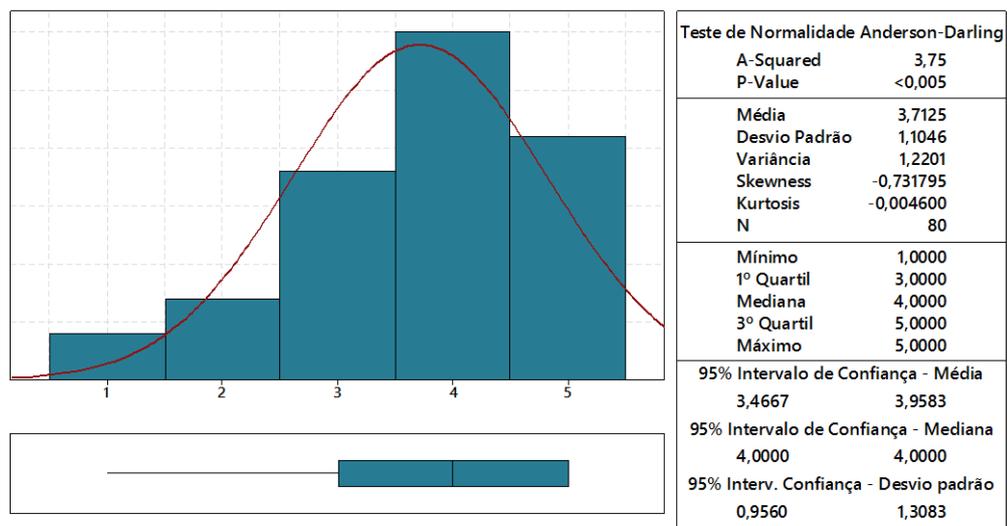


Figura C24 – Importância de: Q24 – Apresentações prévias

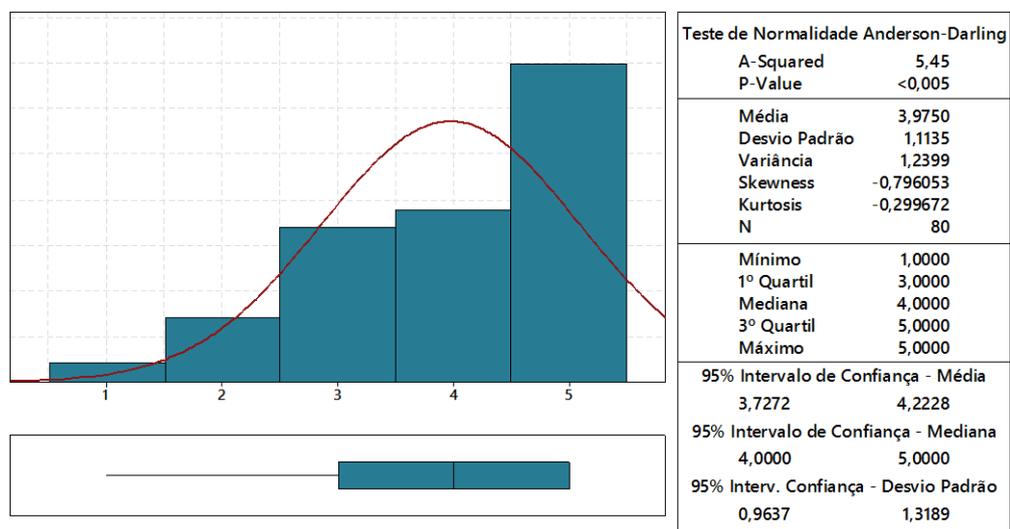


Figura C25 – Importância de: Q25 – Orientação da disciplina Projeto Semestral

## APÊNDICE D – Análise de Variância - ANOVA

Com auxílio do software *Minitab*, foi realizada a Análise de Variância *One Way* – para 16 categorias (Q9 a Q25) da parte 1 do questionário aplicado aos alunos da disciplina Projeto Semestral. A ANOVA teve a finalidade de comparar as médias de cada grupo de alunos (ano) a fim de verificar diferenças significativas entre eles, conforme segue:

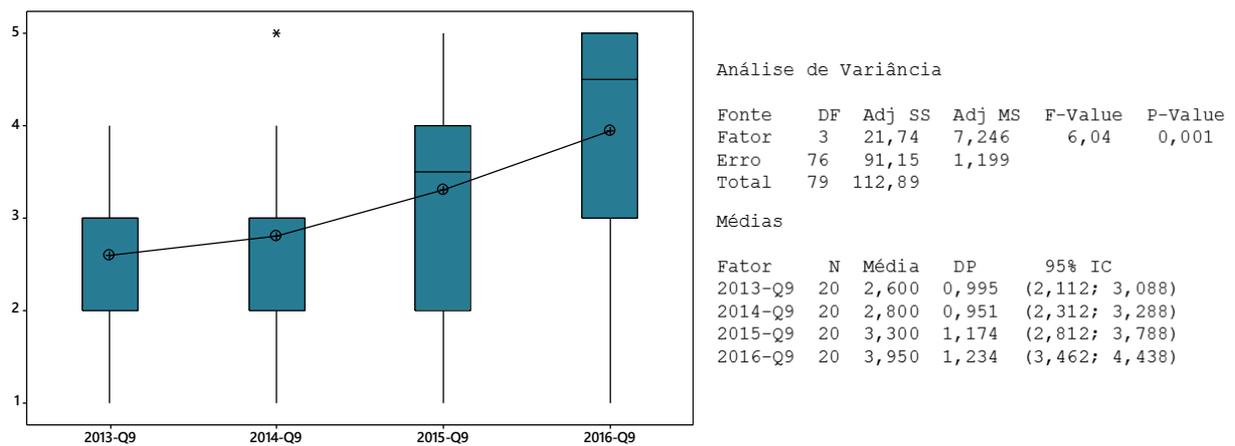


Figura D1 – *Boxplot* e teste ANOVA – Tutores da universidade (Q9)

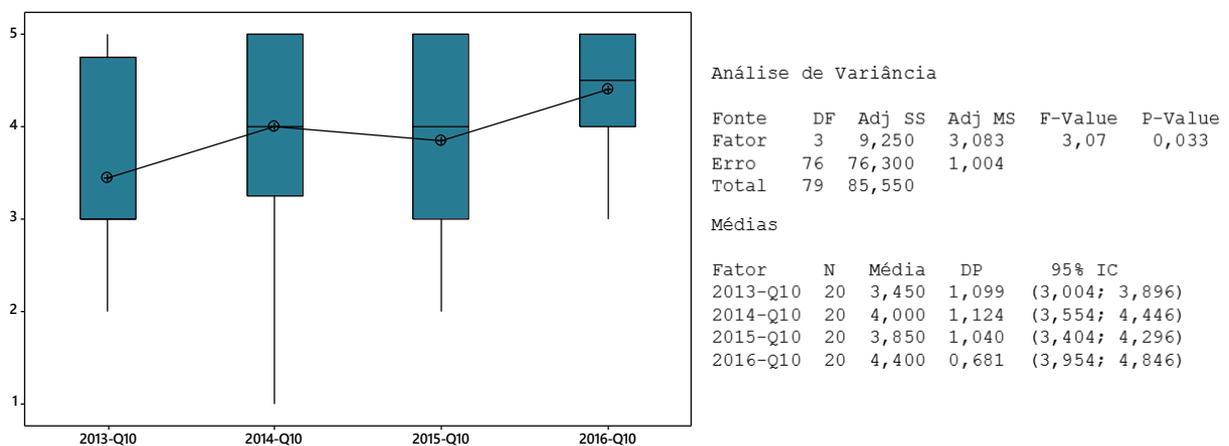


Figura D2 – *Boxplot* e teste ANOVA – Tutores da empresa (Q10)

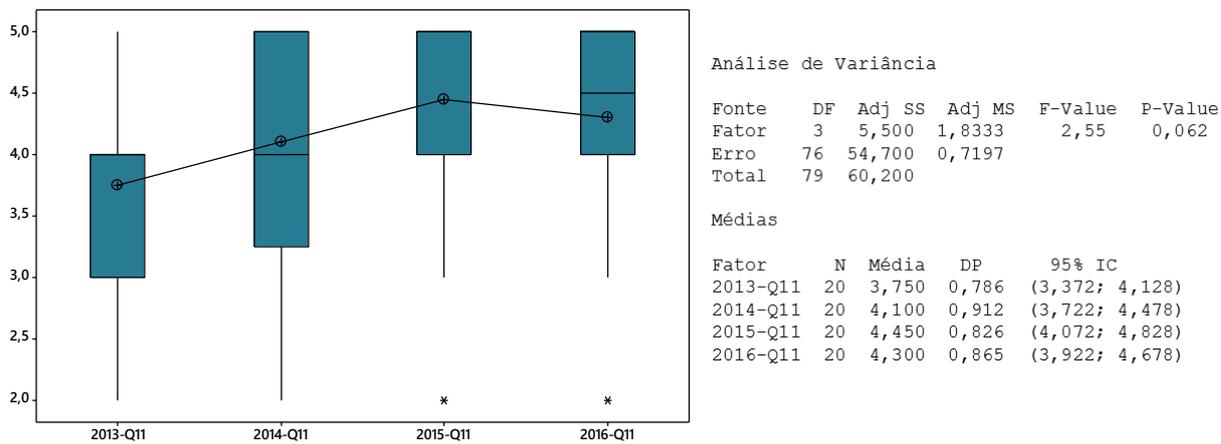


Figura D3 – Boxplot e teste ANOVA – Participantes do grupo (Q11)

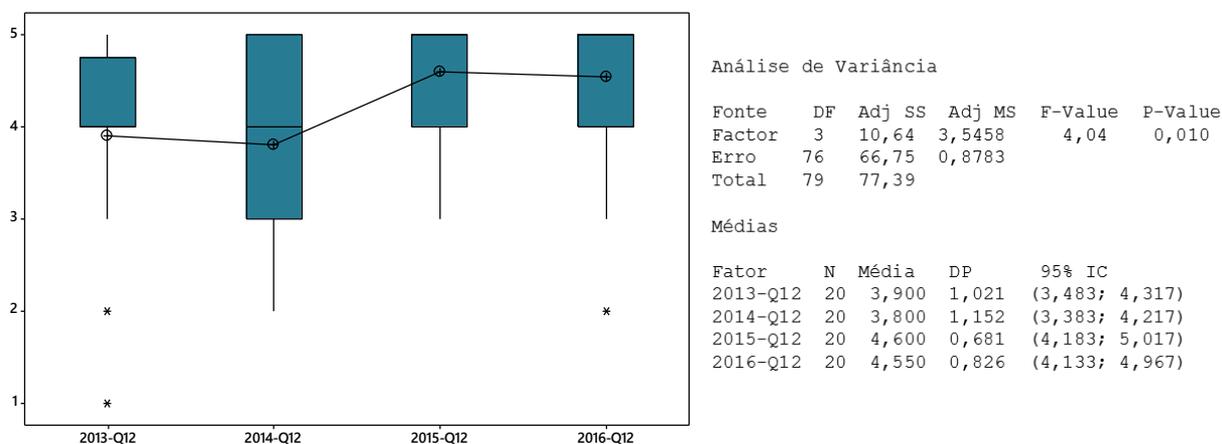


Figura D4 – Boxplot e teste ANOVA – Disciplina Projeto Semestral (Q12)

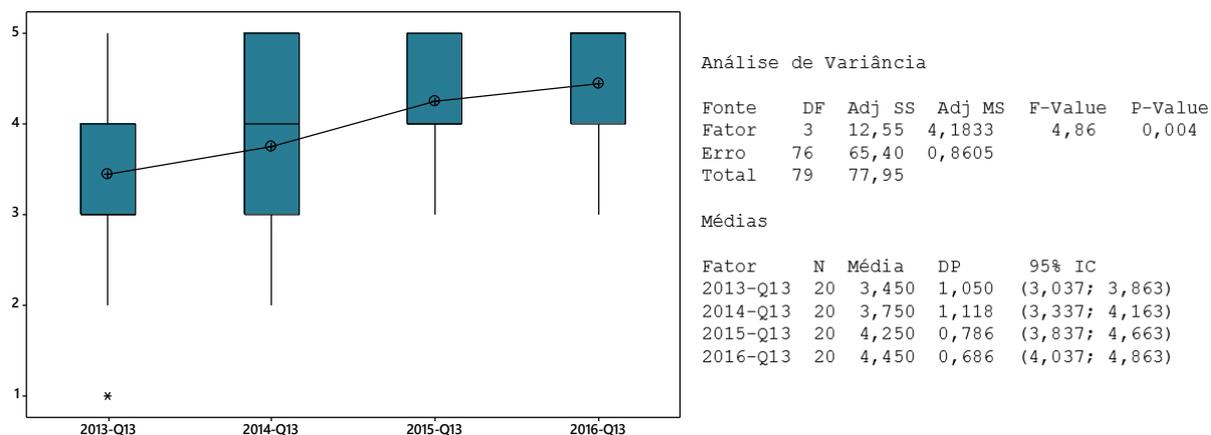


Figura D5 – Boxplot e teste ANOVA – Carga de atividades da disciplina (Q13)

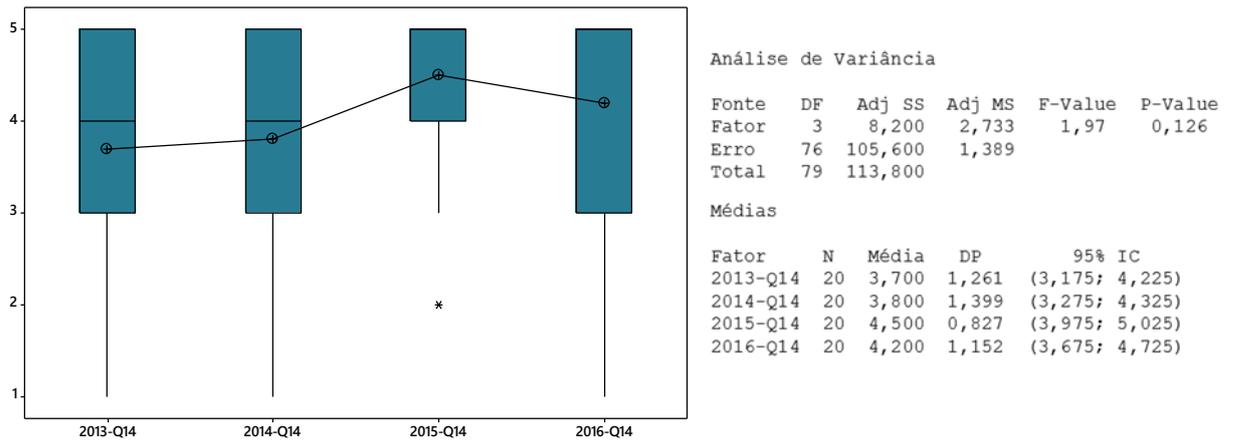


Figura D6 – Boxplot e teste ANOVA – Tema do projeto (Q14)

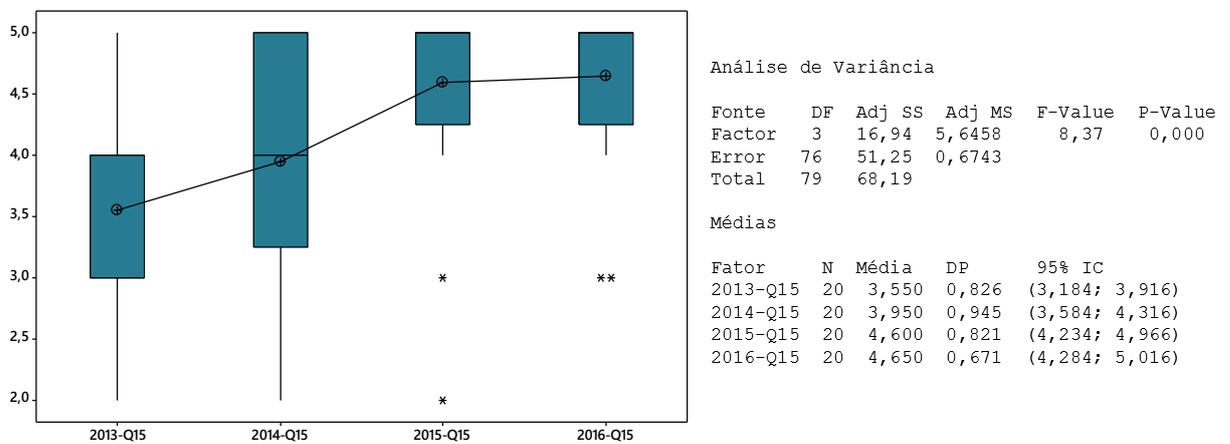


Figura D7 – Boxplot e teste ANOVA – Interação do grupo (Q15)

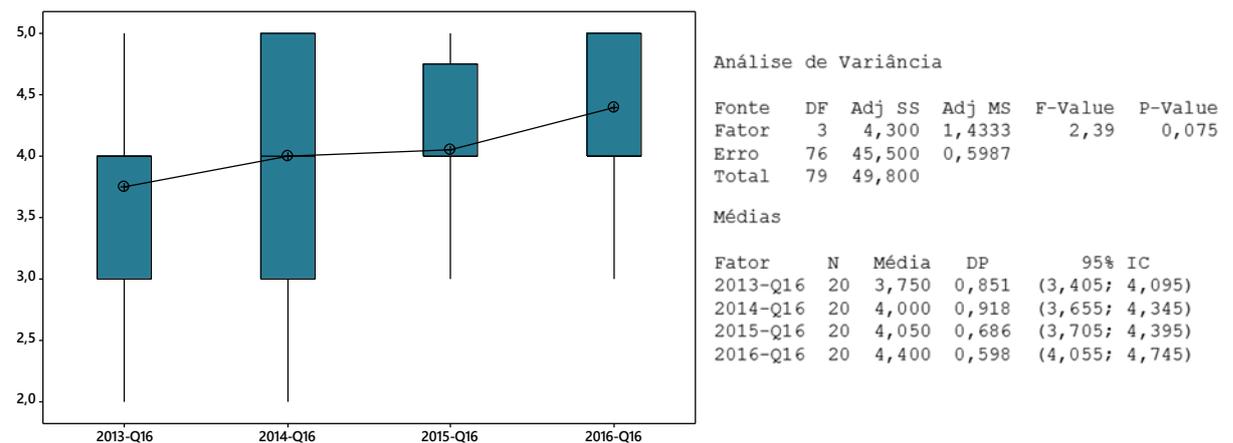


Figura D8 – Boxplot e teste ANOVA – Dedicaco própria no projeto (Q16)

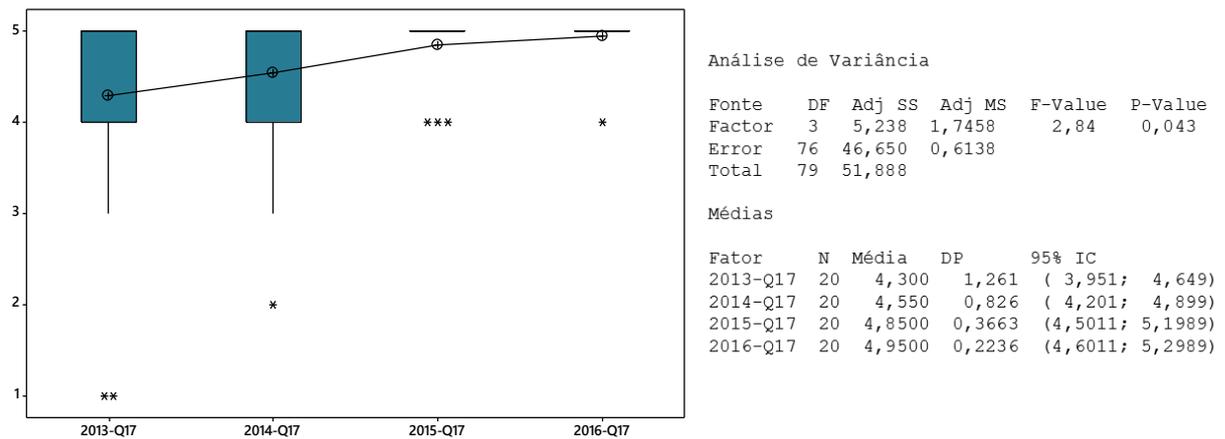


Figura D9 – Boxplot e teste ANOVA – Projetos reais (Q17)

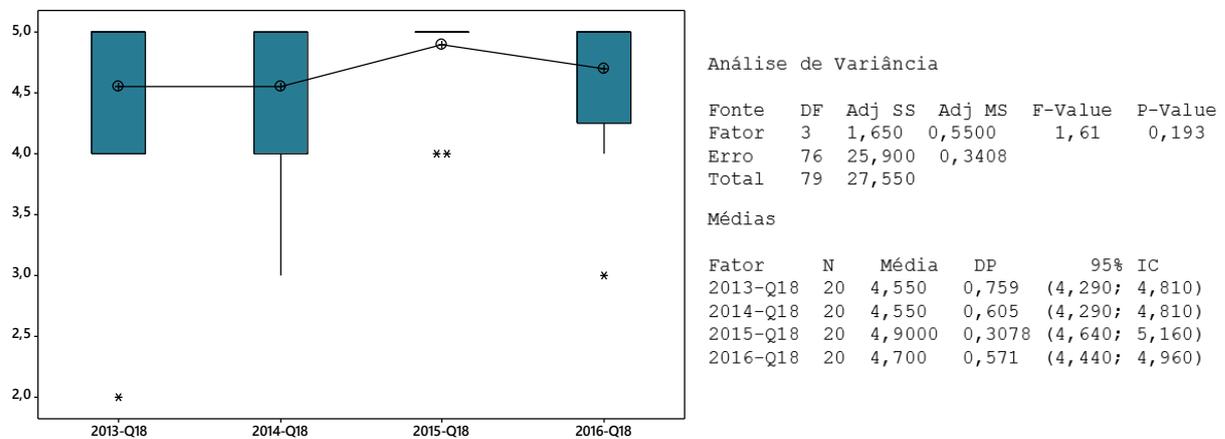


Figura D10 – Boxplot e teste ANOVA – Trabalho em equipe (Q18)

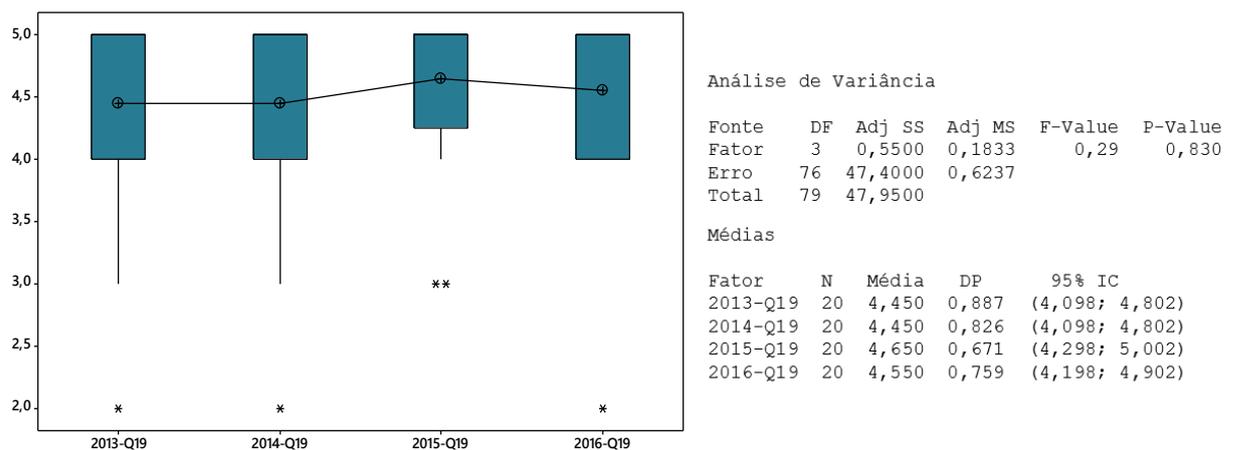


Figura D11 – Boxplot e teste ANOVA – Atividades na empresa (Q19)

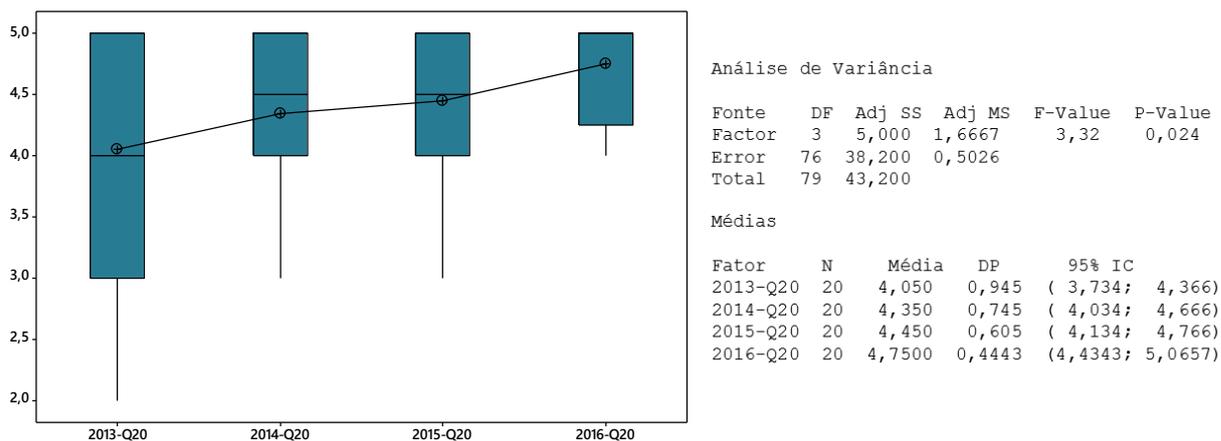


Figura D12 – Boxplot e teste ANOVA – Comunicação com os pais (Q20)

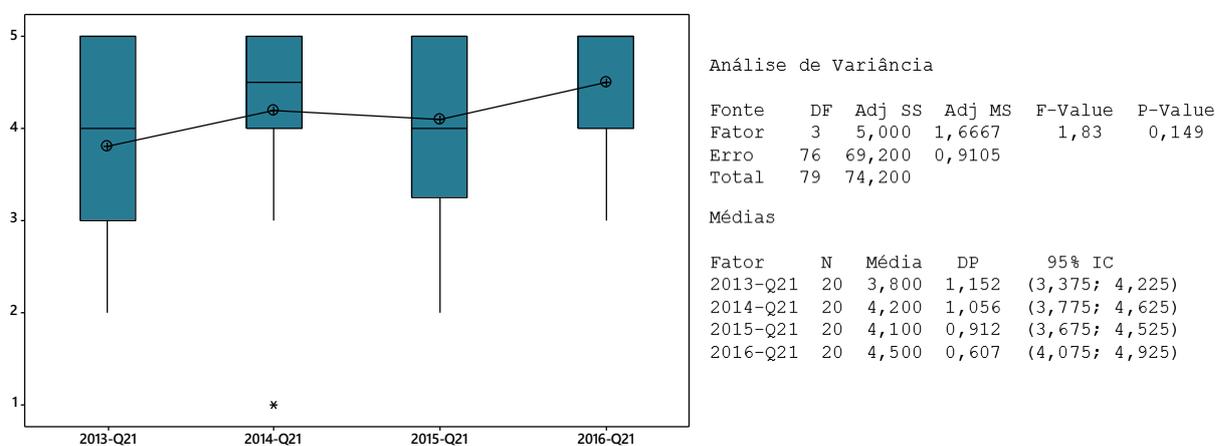


Figura D13 – Boxplot e teste ANOVA – Comunicação com os tutores (Q21)

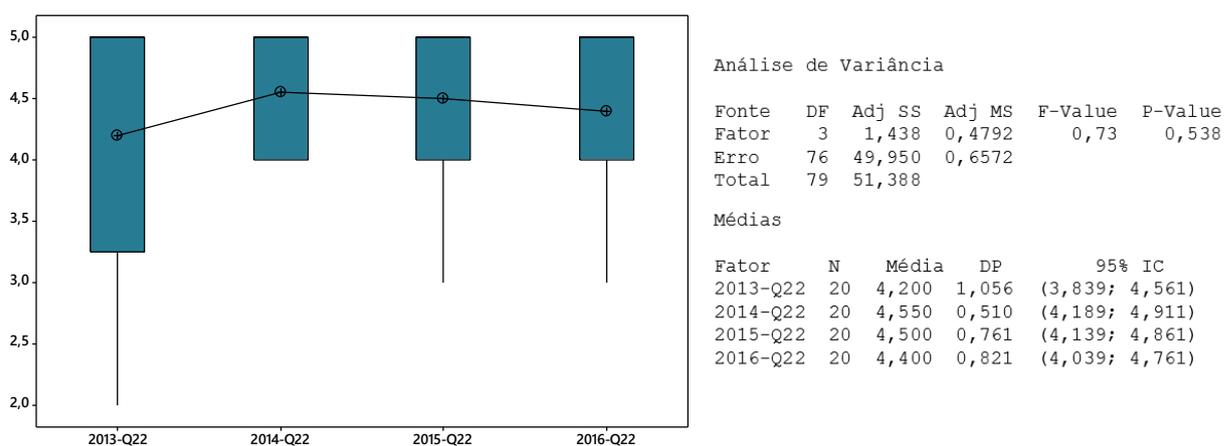


Figura D14 – Boxplot e teste ANOVA – Apresentações na empresa (Q22)

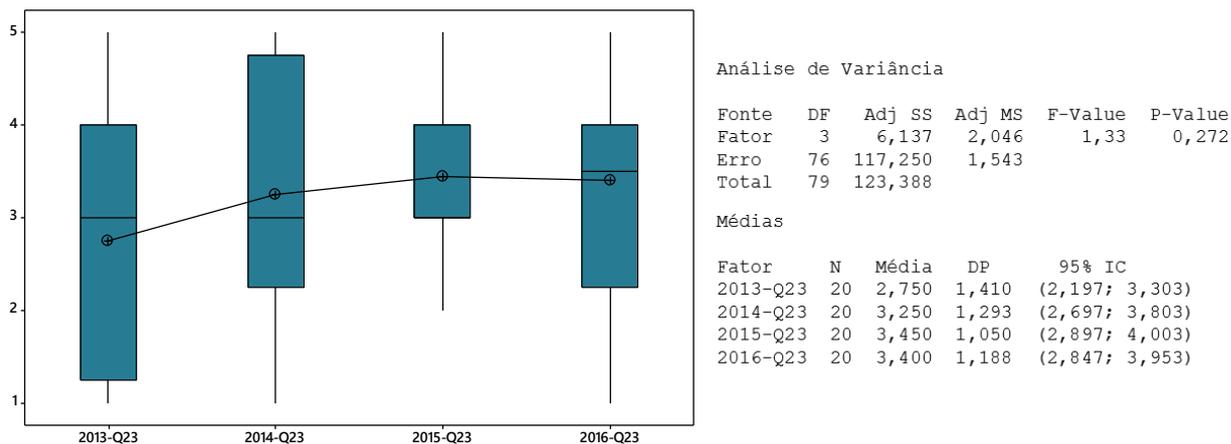


Figura D15 – *Boxplot* e teste ANOVA – Aulas expositivas de apoio (Q23)

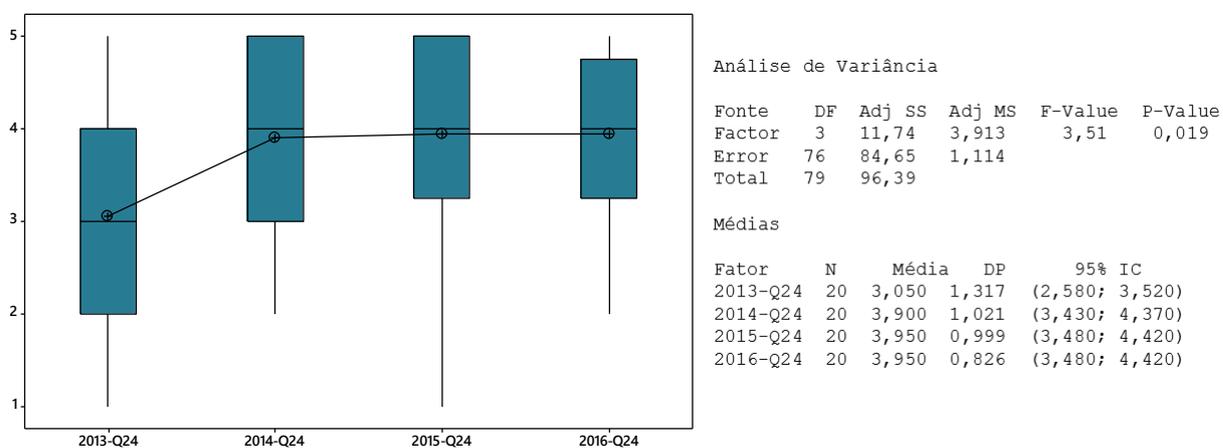


Figura D16 – *Boxplot* e teste ANOVA – Apresentações prévias (Q24)

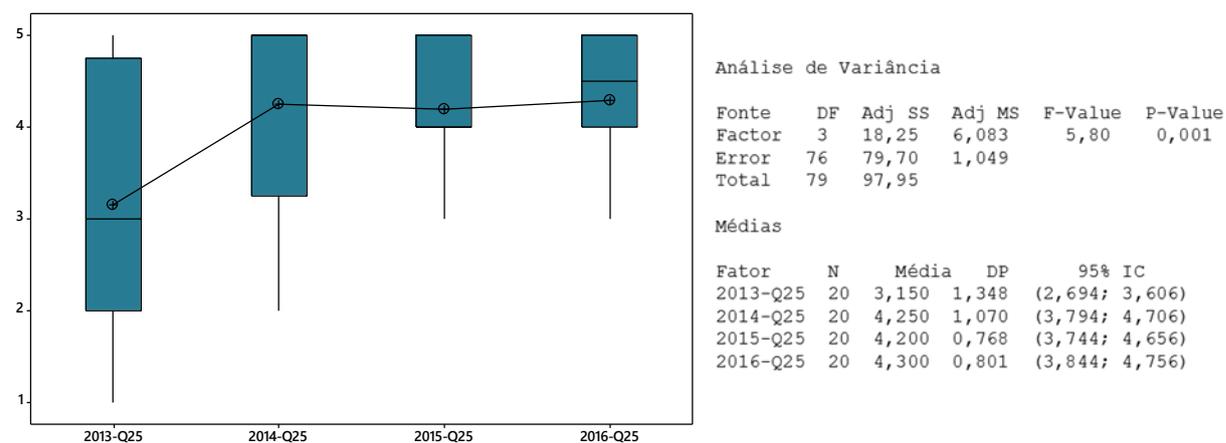


Figura D17 – *Boxplot* e teste ANOVA – Orientação sobre a disciplina (Q25)

---

## APÊNDICE E – Entrevistas com Tutores Profissionais

---

### ENTREVISTA TUTOR PROFISSIONAL A

#### 1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Empresa? Quais os benefícios?

- **Resposta:** Bom, acho que o primeiro grande benefício é a questão de ter muita ligação com o "Open Innovation". Não sei ao certo se há uma ligação direta com esse conceito, mas digo na questão de trazer um ponto de vista diferente para algumas situações que nós convivemos. Aquilo que sempre comento nas aberturas do Projeto Semestral, nós convivemos com a situação, já temos diversos vícios naquela situação, e a vantagem de estarmos fazendo essa parceria com a universidade é que não tem esses vícios, e tem a disposição toda parte de conhecimento, de inovação, que é uma coisa que a gente tem que fomentar cada vez mais dentro da universidade brasileira. Infelizmente no Brasil isso é pouquíssimo incentivado, de realmente a inovação partir do centro acadêmico e não da indústria, onde em outros países, em países mais desenvolvidos isso acontece. Então, acho que para a indústria, para nós, principalmente é isso.

Claro que o Projeto Semestral vem com dois efeitos colaterais importantes, que é a visibilidade da empresa. Acho que tudo o que a gente propôs no Projeto Embaixadores, nada demonstra mais o jeito que a trabalhamos, que somos, do que o projeto Semestral. Posso fazer palestras, falar o que eu quiser, outra coisa é as pessoas experimentarem, estar conosco durante esses meses e poderem realmente falar com sua própria experiência, se nós somos ou não somos os empregadores que nós dizemos ser. Por último, não menos importante, é a questão de termos uma extensão, de certa forma, da sua equipe, uma equipe a mais disponível para as vezes atacar problemas do dia a dia

#### 2. Como é a aceitação dentro da Empresa? Qual a maior dificuldade em relação a isso?

- **Resposta:** Hoje a aceitação para quem nós conseguimos fazer a conexão é muito legal. Tem pessoas que realmente acreditam no programa e contribuem e estão junto conosco. Porém, ainda sinto que precisamos de alguma forma, fazer uma apresentação mostrando que realmente vale a pena fazer parte do projeto semestral. Porque eu ainda sinto uma falta de apoio da organização. As pessoas acreditam muito no programa, quem participa gosta, fala bem, volta, e está sempre querendo saber como as coisas estão indo, porém ainda não sinto que o programa tem uma aceitação organizacional, de uma maneira formal. É aquela questão: como nós conseguimos mostrar para a organização que o Projeto Semestral realmente vale a pena? Mostrar que se fizermos e fizermos da maneira correta, vale a pena fazer e nós vamos colher sim muitos frutos, muitos benefícios. Individualmente, muito bem aceito, para quem acaba se envolvendo. Porém, não existe uma divulgação ou ainda uma aceitação organizacional completa do programa e dos benefícios que ele pode trazer. É necessário fazer com que o programa dependa mais das organizações, tanto universidade quanto empresa.

#### 3. Qual o maior fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?

- **Resposta:** Sucesso começa pelas pessoas que se envolveram. Sem isso não teria como ter acreditado nessa ideia, porque essa proposta incomoda as pessoas de certa forma. Tira as pessoas da sua zona de conforto, então o envolvimento de quem acredita nessa ideia é fundamental. Depois, acho que a forma como estruturamos o Projeto Semestral foi de muito sucesso, acredito que de uma maneira muito simples e de uma estrutura praticamente sem custo, conseguimos criar um "chassi", onde se os grupos e as pessoas envolvidas seguirem esses passos, a chance de sucesso é muito grande. E sem dúvida, o fato de a universidade apoiar cada vez mais, e o envolvimento dos profissionais individualmente dentro da companhia também é muito importante. E o fator fundamental são os alunos acreditarem na proposta Ano após ano, os alunos que se envolvem são alunos que realmente estão topando a proposta que estamos trazendo, que não é uma proposta de desenvolvimento diferenciado, outro *approach* para a formação deles. Para mim essas são as coisas que fazem com que o programa alcance o

sucesso. E claro, a própria proposta em si, aproximar duas instituições, a acadêmica e a corporativa é um atrativo para as pessoas participarem, mas não acho que seja só isso um fator de sucesso não.

**4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Pontos positivos: A relação, de academia e corporação é um ponto positivo, para os dois lados: para nós traz todos os benefícios já citados como inovação, contato, atração de talentos, expansão da empresa. Porque nós não precisamos expor mais a nossa marca mais. O que precisamos é expor a empresa, mostrar as oportunidades que temos para trabalhar aqui dentro hoje em dia. Já para o lado da universidade, sair um pouco dos seus muros, de achar que o mundo é só teórico, que o mundo vai acontecer somente na base da teoria e trazer um pouco de realidade, de conhecimento prático aos alunos, de como é o profissional que será formado, qual mercado que ele irá trabalhar, que tipo de competência ele precisa desenvolver, além da parte técnica, teórica que ele aprenderá ao longo do curso. Isso para o aluno é fundamental, poder experimentar e desenvolver competências, porque na universidade o aluno desenvolve muito a parte de conhecimento, parte teórica.

Para os alunos, a questão do desenvolvimento de competências, para a organização, como disse, a questão da inovação, de recursos adicionais, de você ter um corpo docente e discente suportando o seu desenvolvimento, e para a universidade, formar grandes profissionais, não só para a parte acadêmica, mas também para o mercado de trabalho, que é para onde boa parte dos profissionais no fim das contas irá.

Pontos negativos: Fico pensando o que tem de negativo no projeto, e não consigo pensar em muita coisa não. De verdade, negativo, é só quando queremos ver ele como uma coisa trabalhosa. Acho que talvez, existam oportunidades, de expandir mais a influência desse projeto em outras universidades, se for pensar em negativo, é que hoje é restrito a poucas instituições de ensino no país inteiro, e ninguém mais ouça falar. Negativo, é por ele ser pequeno, por enquanto. Mas acho que vejo muito pouco outros pontos de o que é ruim quando executamos o Projeto Semestral. Não consigo enxergar um efeito colateral negativo. Dificuldades: A questão do apoio de ambas as partes, instituição de ensino, e corporação.

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Pontos a serem melhorados: podemos expandir ele, para outras instituições, não só de ensino, mas também outras empresas, corporações. Acho uma grande oportunidade no acompanhamento dos projetos. Creio que ainda pecamos um pouco por todo o esforço que precisamos fazer. Acho que uma coisa vem junto com a outra, nós temos que fazer muita força para fazer os projetos acontecerem, porque depende de poucas pessoas que realmente se envolvem de uma maneira "de corpo e alma" para fazer o negócio acontecer. Não é uma coisa que dá para fazer acontecer só dedicando um minutinho da sua vida, precisa realmente acreditar e tocar. E isso acaba que, quando termina o Projeto Semestral, ou melhor, "termina" entre aspas, na última apresentação, as pessoas ficam com aquela sensação de "Ufa, acabou... Entreguei, sucesso". Mas nós pecamos demais em fazer os seguimentos dos projetos. Como que os projetos foram desenvolvidos dali para a frente, como foram implementados, se precisaram de algum suporte adicional, ou se ficaram parados as vezes em barreiras simples e não foram implementados.

Acho que é uma grande oportunidade que temos que desenvolver para esse ano e para os próximos. Como que nós conseguimos dar seguimento nesses projetos e garantir a implementação deles ou pelo menos entender o resultado, se tiver alguma dificuldade. Outro ponto, é a avaliação dos alunos (questão 8).

**6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** Isso eu até esqueci de falar, mas pode colocar junto com as oportunidades. Como a gente avalia os alunos. Acho que a gente perde essa riqueza de poder avaliá-los, no dia-a-dia, nos projetos, porque isso nós não sabemos fazer. Não

conseguimos desenvolver ainda uma forma de fazer isso de uma maneira consistente. Porque também, só falar que fez, fazer mais ou menos, também não adianta nada.

#### **7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Acho que está muito maduro para continuar. Temos um caminho de sucesso pela frente, acredito que ter ido à universidade no final do último ano me renovou as energias, de ver que existem mais pessoas acreditando, outras empresas, o professor coordenador com essa ambição que sempre nos move adiante, de pensar grande, de fazer virar um negócio nacional, global, poder expandir esse tipo de oportunidade para outras pessoas que hoje talvez nem saibam que ela existe.

#### **Pergunta Extra 1. Em relação aos projetos desenvolvidos, sob sua tutoria, quais trouxeram benefícios reais para a empresa? Quais, quantos foram implementados ou não? Se não, por quê?**

- **Resposta:** Como tutor, diretamente, foram dois projetos. No primeiro ano, do controle de estoques, implementado. No caso do projeto onde fui tutor no último ano, o de RFID, ele é um estudo, que podemos levar como implementado. O projeto teve sucesso e respondeu uma questão que queríamos saber, sobre a viabilidade do negócio para próximos anos. Esse para mim é tido como um implementado.

Em relação a implementação dos projetos, isso é um ponto de melhoria. De como nós podemos fazer o seguimento dos projetos de maneira mais eficiente. De uma forma mais robusta, para que acreditem mais no programa. Porque atualmente fica dependendo de cada um. Talvez uma lição aprendida seria, nos meses de janeiro e fevereiro, pós-Projeto Semestral, fazer um *follow up* dos projetos que foram desenvolvidos e apresentados. No geral, a maioria dos que não foram implementados foram os que envolviam softwares, porque sempre envolviam uma resistência maior, envolvendo o TI da empresa. De certa forma, nesses projetos precisamos trabalhar um pouco melhor para não criar essa expectativa nesses projetos, ou de não envolver projetos do tipo.

#### **Pergunta Extra 2. Quais os critérios adotados para a escolha dos projetos?**

- **Resposta:** Primeiro de tudo, a complexidade, o escopo. Não é fácil definir esse escopo. Tem que ser adequado ao nível dos alunos e ao tempo do projeto. Depois, para nós é importante que seja *cross-sector*, capturar a participação de todos os setores e funções, para poder ter uma variedade grande. E também temas que entendemos que sejam interessantes para os próprios alunos, para que eles se sintam motivados em solucionar o problema, em buscar a melhor solução para aquele tipo de problema.

---

## **ENTREVISTA TUTOR PROFISSIONAL B**

### **1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Empresa? Quais os benefícios?**

- **Resposta:** Vejo que existem vários benefícios, o principal deles acredito que seja: as pessoas conhecerem mais a empresa. Fazendo um paralelo, quando criamos o projeto embaixadores, por que surgiu? Porque a empresa, a área comercial fez uma pesquisa nas universidades, e as pessoas não conheciam praticamente nada. Não se identificavam com o lugar para trabalhar, porque não viam afinidades com aquilo pouco que conheciam. Então vejo que para a companhia, os principais benefícios:

- Primeiro, tornar a empresa mais conhecida, com áreas que as pessoas não sabem que trabalhamos

- Segundo, uma oportunidade que nós aqui como líderes temos de atrair talentos para a companhia

- Terceiro, são projetos que a companhia usa, e muitas vezes não tem "braço" para fazer. Então, considero importante também, essa relação ganha-ganha

Um outro benefício também, é trabalhar com pessoas de uma geração diferente da sua. Importante, pois essa geração é que vai representar o futuro da companhia. Então é importante ter esse aprendizado, de trabalhar com uma geração, que não é

nem melhor, nem pior, é diferente da sua, muito mais conectada. Isso também vai acabar em algum momento estar cada vez mais presente na companhia.

## **2. Como é a aceitação dentro da Empresa? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** A aceitação é muito grande. Vejo que muitas vezes concorremos com a rotina diária, as pessoas têm um pouco de receio, mas depois que participam pela primeira vez, quer participar todo ano. Existem grupos aqui na empresa que possuem projetos em todas as edições, todos os anos, porque eles acham muito importante essa oportunidade de trabalhar com pessoas que estão na universidade, é uma forma de nós mesmos termos contato novamente com a universidade. A Aceitação é muito boa!

A dificuldade que as vezes temos é de olhar para os projetos que recebemos, e entendermos o que é o projeto e ver se ele é viável para ser executado durante 4 meses. Esse ano por exemplo, recebemos 15 projetos. As vezes recebemos projetos que são muito legais, interessantes, mas que precisariam de um ano, aí não daria tempo para executar, ficaria meio projeto apenas, então não seria legal. A expectativa para os próximos anos seria de alavancar algumas áreas que nós ainda não desenvolvemos projetos.

## **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

### **4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Pontos positivos: Já citei bastante aqui, como a interação empresa-universidade, alavancar projetos que não temos braço para fazer, apresentar a empresa para as universidades, atrair talentos para a empresa. Um grande ponto positivo é a experiência que é proporcionada ao aluno. O aluno estando na universidade, tem a oportunidade de viver um pouco o dia de negócio da empresa. Essa experimentação auxilia muito o aluno a tomar decisões sobre seu futuro, sobre sua carreira, se quer ir para um ramo acadêmico ou para a indústria.

- Pontos negativos: Não sei se é um ponto negativo, mas talvez um ponto a melhorar que vejo é um processo melhor de seleção nas universidades. Ter uma parte um pouco mais teórica, mais embasada para as pessoas poderem contribuir com conceitos de linha para os projetos. Existem tantos pontos positivos, que os negativos não são tão relevantes.

Um ponto que tenho discutido bastante com os líderes do EPS na empresa, é que nós precisamos de um suporte maior do RH da empresa. Esse é um ponto realmente importante, pois precisamos mesmo de um suporte maior, para que eles estejam mais presentes nas reuniões que temos durante o projeto, nas visitas que as universidades vêm à empresa, é sempre importante que tenhamos alguém do RH junto. Nós temos uma ferramenta que se chama *Talent Scout*, que toda vez que conhecemos uma pessoa que pode ser interessante para a empresa, você pode apresentá-la. É um site mesmo onde colocamos o currículo da pessoa. Acredito que nós precisamos ter uma presença maior do RH nesse processo.

### **5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** A triagem dos projetos é um fator crítico de sucesso. Existiram projetos em que os alunos fizeram um trabalho excepcional, mas o projeto em si não era bom. Então essa eu acredito que seja uma lição aprendida, onde fazemos uma avaliação bem rigorosa do projeto, nós trazemos o *sponsor* para explicar para nós o que é, o que ele espera e tudo mais.

Outra lição aprendida é o senso de trabalho em grupo. Isso é importante, e isso foi uma lição aprendida, pois tínhamos alguns grupos que só uma pessoa apresentada, poucos se interessavam. Você não via uma participação de todos os grupos, e você sentia que um ou outro reclamavam "Ah, nós precisamos de um pouco mais de ajuda, nem todos no grupo estão participando, etc." Então acho que isso foi uma lição aprendida, onde na primeira reunião nossa, nós deixamos bem claro a importância de se dedicar ao projeto.

## 6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?

- **Resposta:** Nesse último ano não estive diretamente em nenhum grupo. Mas ano passado, quando tive um grupo onde nós nos reuníamos para falar do projeto, eu verificava algumas questões. A forma como a pessoa se posiciona, nós conseguimos entender se ela entende do projeto ou não. O grau de organização do time e tudo mais. É uma questão difícil de explicar, mas estão muito relacionadas com a participação das pessoas.

Quando estávamos reunidos, todos numa mesma mesa, e os alunos vão fazendo as perguntas, você consegue avaliar o aluno se ele entendeu o projeto, se sabe o que tem de entregar, se está fazendo pergunta só por fazer. Você consegue saber a força das perguntas. Então, como nos reuníamos toda semana, mesmo quando era por *call*, nós sabíamos quem estava interessado, quem estava mais atuante, quem não estava. Tinham pessoas que pouco falavam, mas eram pessoas que praticamente construíram o projeto. Por exemplo, na hora que fazíamos as perguntas do grupo, ele era por vezes o último a responder, mas ele sabia muito bem o que estava fazendo, e era ele quem estava tocando o projeto. Então, assim, você consegue entender a *expertise* que cada um tem, e para onde é direcionado. Eu tive uma palestra, há um tempo atrás, que falava de pessoas introspectivas, o quanto é importante nós entendermos a força das pessoas introspectivas. As vezes elas têm um conhecimento grande e para algumas atividades na empresa elas são fundamentais, mesmo na liderança. Então eu gosto de avaliar um pouco até mesmo as pessoas que ficam mais quietas, porque as vezes eles conseguem entender o projeto melhor, são mais concentrados, tem mais focos.

## 7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações

- **Resposta:** A ideia que temos é de sempre continuar aumentando. Existe o interesse grande de outras universidades entrarem, o que nós precisamos talvez seja nos estruturar melhor internamente, mas vejo que é um caminho sem volta. Vejo que cada vez mais estamos sendo mais arrojados. Começamos com uma universidade, agora fomos para duas, e nesse último ano contamos até mesmo com um grupo misto. E fica o desafio para as próximas edições, se iremos misturar todos os grupos, se entraremos com novas universidades, etc. Essa é a ideia, começamos com uma parceria ótima para todos os lados, e hoje vemos vários alunos de ambas as universidades inclusive trabalhando dentro da empresa. Muito interessante o caso dessas pessoas, pois elas vêm trabalhar aqui elas já sabem o que esperar da companhia, e a companhia já sabe o que esperar delas. Isso é muito melhor do que uma entrevista em que você vai fazer com uma pessoa e não conhece nada dela.

### Pergunta Extra 1. Em relação aos projetos desenvolvidos, sob sua tutoria, quais trouxeram benefícios reais para a empresa? Quais, quantos foram implementados ou não? Se não, por quê?

- **Resposta:** Desse ano, todos serão implementados com certeza. Do ano passado, o de controle de processos, estávamos esperando alavancar o SAP na manufatura, e ele será implementado. Não foi ainda, mas será implementado, por se tratar de um requisito regulatório, precisa ser feito de qualquer forma. O de fornecedores nós já estamos usando, usando bastante. *Benalet* também foi implementado, onde no momento estamos fazendo um upgrade dele. Porque um projeto, na verdade ele nunca termina, só muda de mãos. Alguém tem que manter ele, para não acabar.

### Pergunta Extra 2. Quais os critérios adotados para a escolha dos projetos?

- **Resposta:** Tempo de implementação, seria um critério, precisa ser realizado em 4 meses. O projeto tem que ser claro, tem que ter um output claro. Esses são os principais. Outro ponto é o interesse das pessoas, interesse das pessoas da empresa em se dedicar. Tivemos alguns projetos que patinaram um pouco no começo, aí que entra nossa função de líder no projeto e chegar nos *owners* do projeto e cobrar um acompanhamento melhor. No primeiro ano que participei, 2014, no projeto onde fui tutor, quase no segundo mês é que as pessoas foram atentar qual era o projeto, qual era o escopo.

---

## ENTREVISTA TUTOR PROFISSIONAL C

### 1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Empresa? Quais os benefícios?

- **Resposta:** O Projeto Semestral estreita a relação empresa-academia ainda no nível de graduação. É mais uma porta para a inovação na empresa e também possibilita divulgar nossa marca como empregador além de, permitindo aos alunos viver o ambiente de uma grande corporação antes mesmo do seu estágio, acelera a maturidade destes futuros profissionais. Acelerar a maturidade dos alunos não é um benefício só para eles, mas também para a empresa que os receberem (independentemente de ser aquela em que o projeto foi desenvolvido).

### 2. Como é a aceitação dentro da Empresa? Qual a maior dificuldade em relação a isso?

- **Resposta:** A nossa empresa mantém um programa chamado Embaixadores Universitários com o objetivo de estreitar o relacionamento com algumas universidades escolhidas pela empresa. Isso permitiu total apoio à implementação do Projeto Semestral, pois foi incluído como uma das atividades do grupo de Embaixadores da UNIFEI desde 2013. De lá para cá, a aceitação dos funcionários só vem aumentando o que se reflete no aumento do número de projetos propostos a cada ano.

### 3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?

- **Resposta:** O apoio deve ser mútuo, tanto da parte da empresa quanto da universidade. Temos casos de universidades que estamos convidando há alguns anos para participar e não há um movimento concreto da parte deles para se juntar ao programa. Também é importante a dedicação dos tutores de ambas as partes. Nos primeiros anos do projeto, percebi que a dedicação do tutor da empresa tendia a ser muito mais ativa do que dos tutores da universidade (até pelo interesse de receber o resultado do projeto) o que reduzia a chance de implementação do projeto. Sem o apoio do professor-tutor o grupo não consegue achar os caminhos, é fundamental o engajamento desses professores. Percebo que este engajamento vem aumentando ao longo dos anos o que tem refletido em um maior número de projetos com sucesso.

Também é muito importante ter um “embaixador” na universidade, um professor que consiga expor as vantagens do programa dentro da instituição de ensino e agregue outros professores. No caso da UNIFEI o professor responsável desempenha muito bem este papel.

### 4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?

- **Resposta:** Sim, os pontos positivos são muitos e ultrapassam potenciais obstáculos. Não vejo pontos negativos mas citaria alguns pontos de atenção: devem ser providenciados recursos para trabalhar remotamente de maneira eficiente (boa conexão de Internet, recursos técnicos e disponibilidade para conferências telefônicas/vídeo, etc). Mesmo com a possibilidade de trabalho remoto, a distância geográfica entre a universidade deve ser observada pois os encontros presenciais devem acontecer pelo menos uma vez ao mês para a efetividade do aprendizado.

### 5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?

- **Resposta:**

1 – É fundamental o apoio do professor-tutor ao grupo. Melhorou ao longo dos anos.

2 – A disciplina deve ter um conteúdo programático bem definido, onde o conteúdo acadêmico providencie aos alunos competências para atuarem nos projetos. Implementado no segundo ano da disciplina.

3 – O tutor da empresa deve ser capaz de esclarecer o escopo e o problema logo na primeira conversa. Melhorou a partir do 2º ano, com a implementação de apresentações internas por parte do grupo de embaixadores às áreas durante a captação dos projetos.

4 – *(Como há 2 edições não sou tutora, pode ser que este ponto já tenha sido endereçado).*

A melhorar: estabelecer critérios harmonizados para avaliação dos alunos antes do início dos projetos abordando aspectos do lado empresa e universidade.

#### **6. Como tutora, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

##### **- Resposta:**

1 - Participação no grupo: Difícil de avaliar pois a maioria das interações que eu tinha com eles era por telefone. Aproveitava os encontros presenciais para “puxar” os mais tímidos e tentar entender a contribuição real que eles estavam dando ao projeto.

2 - Curiosidade Intelectual: Como o grupo de alunos é multidisciplinar, provavelmente o problema proposto vai exigir que o aluno vá além do que aprendeu tecnicamente na sala de aula. Esse critério é um pouco mais fácil de avaliar, pois se reflete diretamente no andamento do projeto e fica visível quais são os mais “curiosos”.

3 – Criatividade: capacidade de propor alternativas para sair de situações que estejam atrapalhando o sucesso do projeto, sejam elas técnicas ou de gestão do projeto e pessoas.

#### **7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

**- Resposta:** Sim, sem dúvida! A evolução da metodologia e do engajamento de ambos os lados cresce significativamente de um ano para o outro, refletido na qualidade dos projetos entregues e na satisfação que os alunos demonstram em ter participado do programa. Acredito que sempre teremos um olhar de melhoria contínua, enxergando pontos a melhorar mas entendendo que com a UNIFEI já chegamos a um modelo bastante robusto e gratificante.

#### **Pergunta Extra 1. Em relação aos projetos desenvolvidos, sob sua tutoria, quais trouxeram benefícios reais para a empresa? Quais, quantos foram implementados ou não? Se não, por quê?**

**- Resposta:** Fui tutora de 2 projetos (2013 e 2014). O primeiro projeto foi implementado, com benefícios reais em operação e redução de custos. Não foi possível implementar o segundo projeto pois não chegou a uma solução prática naquele momento.

#### **Pergunta Extra 2. Quais os critérios adotados para a escolha dos projetos?**

**- Resposta:** 2 critérios principais: Escopo deve ser limitado ao alcance de decisão do tutor da empresa e tempo de desenvolvimento de no máximo 3 meses. Também o número necessário de visitas à planta pode limitar o projeto dependendo da disponibilidade dos alunos para viagem.

---

## **ENTREVISTA TUTOR PROFISSIONAL D**

### **1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Empresa? Quais os benefícios?**

**- Resposta:** Para a empresa, tem o âmbito da comunidade, que é o aspecto que nós tratamos no nosso Credo, da comunidade em relação a parte social, na parte que estamos recebendo os alunos, e escolhendo uma faculdade de referência para nós trabalharmos e podermos ajudar nesse aspecto. E também, obviamente, a outra frente, trazer um conhecimento bem fresco, numa ótica bem diferente do que nós já estamos habituados a trabalhar, para esses projetos em que nós trabalhamos e buscamos alternativas, na maioria das vezes com uma expectativa mais customizada para seguir com os projetos. São dois pontos que valem um maior destaque

---

**2. Como é a aceitação dentro da Empresa? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** Para dizer a verdade, eu não vejo nenhuma dificuldade nesse aspecto. O que eu vejo como um desafio interno da empresa, mas que em nenhum momento eu vi alguém comentando sobre, é a questão que sempre que temos algum projeto, nós precisamos desafiar um pouco a nossa disponibilidade. Acredito que tenha de ser trabalhado melhor internamente, algumas discussões dos grupos com a liderança, para entender o quanto isso vai consumir de cada um. Isso porque, hoje nós temos esse trabalho de acompanhamento para fazer e não temos claramente mapeado qual será a demanda de recursos. As vezes pode ser mais, as vezes menos. Mas acredito que seja um trabalho interno que temos de fazer, com mais foco.

**3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** O primeiro é: o comprometimento do grupo de alunos, como um todo. O comprometimento no sentido de se disponibilizar, analisar com calma, trazer e compartilhar as informações e sugestões com detalhes, se comunicar com a equipe de suporte na fábrica. O comprometimento a que me refiro envolve tudo isso, a tudo o que está acontecendo.

O segundo é a disponibilidade de quem está recebendo também, em estar explicando todos os detalhes, mostrando os projetos, e estar alinhado com o objetivo do projeto como um todo, não só com cada projeto de cada grupo, mas estar alinhado com o objetivo do Projeto Semestral como um todo, que é o desenvolvimento dos alunos.

**4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Pontos positivos: Vejo que os alunos são muito motivados, muito afim de trabalhar, de fazer as coisas acontecerem. Isso realmente é um diferencial importante. Vejo muita vontade dos alunos.

Outro ponto positivo é em relação ao trabalho que é feito antes de se iniciar os trabalhos, pelos embaixadores, ao fazer essa conexão bem estruturada entre a companhia, com a liderança, para garantir que as coisas aconteçam da melhor maneira. Eles fazer esse trabalho muito bem, onde eles trouxeram para a Janssen toda a importância desse projeto. E isso é importante porque mantemos a iniciativa em andamento, e acaba impactando naquilo que comentei na primeira pergunta.

Pontos negativos: Não é negativo, mas sim uma oportunidade. Acredito que se houvesse mais tempo de trabalho, projetos mais ousados poderiam surgir. Uma questão de automação, por exemplo. Digo isso, porque a empresa acaba tendo um Lead time para certas aprovações um pouco longo. Quando falamos de um sistema, apenas a aprovação dura no mínimo uns três meses. Acho que um prazo maior, proporcionaria projetos diferentes para a empresa, embora não seja o foco, realmente.

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Não me lembro de nada muito marcante que eu tenha observado de diferente entre as duas edições que participei. Uma questão que eu senti diferença, não sei se por conta da turma, especificamente, mas o segundo grupo que trabalhou comigo, eu percebi que estava um pouco mais motivada, e era um pouco mais madura do que a primeira turma. De modo geral era um grupo mais misto também. E me lembro que o primeiro grupo, nós recebemos muito em cima da hora o material para apresentação, revisão, e ficou muita coisa por ver, que poderíamos ter feito melhor se tivéssemos planejado mais. Na segunda isso não ocorreu, não houve nenhum tipo de preocupação em relação as apresentações, ao conteúdo, etc. A comunicação estava mais frequente, e tanto que a apresentação final foi maravilhosa. Mas, acredito que foi uma questão de organização e inexperiência. Fomos aprendendo a trabalhar ao longo do primeiro projeto, então é natural que a segunda seja melhor que a primeira, assim como a terceira seja melhor que a segunda.

## 6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?

- **Resposta:** Essa é uma pergunta bem relativa. Não tenho nenhuma ferramenta que auxilie. Mas, você observa pelo comportamento, pelo nível de conhecimento de quem está falando e está explicando, as propostas que surgem e elas fazem sentido baseado em tudo aquilo que foi falado, ou se a pessoa está falando algo só para mostrar que está participando, só por falar. A percepção vai de acordo com o andamento e com as coisas que vão surgindo. Em relação ao perfil, não tenho o que dizer de ninguém. De modo geral é isso, vamos observando com o tempo, com as ideias que surgem, quem dá ideia, quem está ouvindo, quem comenta, quem escreve, etc.

## 7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações

- **Resposta:** Considero sim, e o projeto em si está muito bem estruturado. Só realmente continuar reforçando qual o objetivo do projeto, tanto para a empresa, quanto para os alunos, e para a universidade, para todos entenderem qual a melhor maneira de trabalhar, buscando atingir esse objetivo, já que estamos numa parceria para o desenvolvimento dos alunos. É um ganha-ganha. Deixar isso bem claro, e fazer um acompanhamento após os trabalhos para ver o que está gerando resultado ou não.

### Pergunta Extra 1. Em relação aos projetos desenvolvidos, sob sua tutoria, quais trouxeram benefícios reais para a empresa? Quais, quantos foram implementados ou não? Se não, por quê?

- **Resposta:** Os dois tem uma linha bem parecida, de certa forma. O primeiro, no qual participei em 2013, que foi aplicação do *Lean* em uma área de office da Engenharia da Janssen, ele continua sustentável até o dia de hoje. O segundo, que foi um trabalho de perdas da fábrica também. Uma das iniciativas foi para frente (*Tylenol*), mas na outra colocamos um *hold*. Nós escolhemos projetos que nós sabemos que irá trazer resultados, para ficar mais fácil para fazer a implementação e ter sustentabilidade depois.

### Pergunta Extra 2. Quais os critérios adotados para a escolha dos projetos?

- **Resposta:** Os projetos estão alinhados com os objetivos do negócio que foram definidos naquele ano. Por exemplo, em 2013 tínhamos uma expectativa de atingirmos uma maturidade *Lean* na planta, incluindo a área suporte. Então escolhemos uma área (Engenharia de Desenvolvimento) para fazer essa implementação e isso acabou gerando benefícios para nós. A mesma coisa é em relação ao projeto de redução de perdas.

---

## ENTREVISTA TUTOR PROFISSIONAL E

### 1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Empresa? Quais os benefícios?

- **Resposta:** Os principais benefícios que o projeto traz para a empresa, é primeiramente essa parceria com grandes universidades federais, que está dentro do nosso perfil de trabalho, do nosso Credo (Missão, Visão, Valores): estar sempre dando oportunidades para os estudantes, sempre buscar desenvolver pessoas e também ter uma abertura para comunidade, para conhecerem a empresa, o nosso trabalho e tudo mais. Por outro lado, a questão dos projetos mesmo. É uma oportunidade muito boa para a empresa de desenvolver um projeto que pode muitas vezes estar parado dentro de alguma área por motivos diversos. Então, são soluções inovadoras, soluções de pensamento fora da caixa, onde nós desprendemos um pequeno esforço, já que a maior parte do trabalho quem faz são os alunos. E com isso trazemos grandes benefícios para o departamento.

Então, penso que existem esses dois lados, focado dentro do projeto, você tem uma solução inovadora para um problema que as vezes você não tem ou pessoas ou o conhecimento para exercitar, então os alunos entram com essa solução, essa mão de obra. E também a questão de estar no nosso perfil de trabalho, de estar trabalhando com uma universidade, com instituições, promovendo oportunidades para o desenvolvimento dos alunos, e também aprendendo com os alunos.

Já a parte do projeto embaixadores está mais focada na parte de recrutamento, de recrutar talentos que possam vir trabalhar na companhia. O Projeto Semestral já é uma coisa mais estruturada, onde você já tem o benefício de poder estar executando o projeto, com uma consultoria que vem de uma universidade muito boa.

## **2. Como é a aceitação dentro da Empresa? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** Acredito que aceitação está melhor a cada ano. Estamos conseguindo absorver cada vez mais áreas, as três companhias, a planta de pesquisa e desenvolvimento, algumas propostas para expandir para novas áreas. Então, a aceitação está muito boa. Vejo que a liderança das companhias está cada vez mais comprando a ideia do projeto, o programa está cada vez mais estruturado, porém para expandirmos precisamos de um apoio maior da parte de recursos humanos da empresa. Tanto da parte de recrutamento de talentos, quanto da parte de recursos humanos dentro de cada área. Temos um pouco mais de apoio, ter isso nas nossas metas, mostrar que realmente é uma coisa importante para a companhia, mostrar globalmente isso. As vezes nós temos de priorizar internamente algo que não seja o Projeto Semestral por conta disso, já que temos as nossas entregas e somos cobrados sempre ao final de cada dia por outras coisas. Então, a dedicação para o Projeto Semestral acaba ficando mais nas horas extras, já que horas vagas acabamos não tendo. Então acredito que seja um ponto que temos a melhorar para que possa haver uma expansão.

## **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** Olhando pela visão da universidade, o mais importante é o foco na instrução dos alunos, nessa disciplina, de que o projeto é realmente importante para eles, pode trazer benefícios, de que realmente eles não estejam fazendo somente para tentar conseguir uma vaga de estágio na empresa, de que isso é realmente importante para o currículo deles, que é uma experiência que eles vão ter de gerir um projeto dentro de uma grande empresa multinacional, um projeto real. É uma experiência de trabalho que eles têm a oportunidade de ter mesmo ainda durante o curso de graduação. Então, penso que esse gerenciamento pelo lado da universidade é muito importante, principalmente em administrar a ansiedade dos alunos, e deixar bem claro do que se trata, sobre o que é e o que não é o projeto. E também é importante a motivação dos alunos, estarem focados em fazer e participar. Se tiverem que virar noites, não é simplesmente uma matéria que eles precisam tirar nota, é uma matéria onde realmente tem de apresentar uma solução legal, onde estão fazendo as coisas porque vão aprender, viver um mundo real de uma empresa.

## **4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Ponto positivo: O foco e a disponibilidade dos alunos são os pontos fortes que vem da universidade. Eles realmente têm essa vontade, que foi algo que verificamos muito nesse último ano. Por parte da empresa, os pontos fortes estão sendo cada vez a maior disposição dos projetos dentro de liderança, então isso acaba chamando cada vez mais p pessoal para participar, para submeter projetos, ajudar. O trabalho que fazemos como embaixador também é superimportante para estar organizando. Essa exposição é bastante importante e faz com que o programa cresça cada vez mais, internamente.

As maiores dificuldades é a questão de estruturar melhor a questão de como identificar os alunos que realmente se destacaram, como fazemos o processo seletivo para participar da disciplina, de forma melhor, mais estruturada. Talvez o processo como é feito atualmente seja num período muito curto que temos para trabalhar, então as vezes acaba tirando a oportunidade de um e dando oportunidade para outro que esteja menos preparado. E aqui do lado da empresa estruturar um pouco mais como identificamos a participação dos alunos, e expor isso ao time de *talent*, de recrutamento. Isso é um ponto importante, onde temos de melhorar. Precisamos aqui também de mais pessoas engajadas aqui na empresa, trabalhando. Dos dois lados, universidade e empresa, temos de estruturar um pouco melhor a questão do planejamento, do começo do trabalho. A execução está muito boa, mas o começo nós podemos melhorar um pouco mais. A aderência cada vez maior de professores também é muito importante. A divulgação dos resultados também é muito importante.

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** O ponto talvez que vale o maior destaque nesse sentido, que discutimos até numa reunião que fizemos no começo do ano, é o fato de deixar bem claro para os alunos o que era o projeto, que os alunos não estavam participando de um processo seletivo de estágio. Isso fez com que a desistência tenha sido baixíssima nesse ano, onde somente um ou dois alunos acabaram desistindo, de 40 no total.

A divulgação interna dentro da empresa foi melhor também. Da parte de captação de projetos, e tudo mais, e até mesmo dentro das visitas, a nossa divulgação foi um pouco melhor. No ano passado, por exemplo, as vezes nem sabíamos quando seriam as visitas. Esse ano estruturamos um pouco mais nesse sentido.

Acredito que poderíamos colocar como uma boa prática para a próxima edição, tentar ir alguma pessoa da empresa para explicar um pouco mais do projeto, apenas do projeto, para os alunos interessados, talvez numa primeira aula. Talvez uma visita a mais à universidade, antes do início do projeto por mais que seja difícil.

**6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** É muito difícil para nós como tutores, avaliarmos os alunos; nós acabamos avaliando mais a pró-atividade, as conversas. Cada um acaba tendo uma função dentro do grupo, de perguntar sobre determinado assunto. Pró-atividade nós conseguimos ver, vimos que a maioria do grupo estava bem engajada, e que algumas pessoas se destacaram. Teve um aluno que viajou de ônibus para vir até a empresa e voltou de ônibus no mesmo dia, porque ele queria acompanhar uma visita. Em relação a outros aspectos não tem como avaliar tanto, as vezes eles são muito políticos, se apresentam bem na frente do tutor da empresa, nas nossas reuniões, nas nossas conversas, e internamente no grupo não trabalha tanto. Mas assim, quando perguntado para um ou para outro, todos davam o mesmo feedback sobre o grupo, no qual todos estavam bem engajados.

**7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Está muito, muito bem estruturado. Com certeza já passou da fase difícil, o projeto hoje já é uma realidade tanto na empresa quanto na universidade. Tem alguns pontos de melhorias para os dois lados, mas com certeza está pronto para continuar nos próximos anos. Muito robusto. Tem pontos de melhoria como essa parte de expansão, recrutamento, de selecionar as pessoas certas para participarem da disciplina, porque agora vai ficar cada vez mais concorrido. Mas o programa, o processo em si, o projeto está muito robusto, expandindo cada vez para mais áreas. Agora é só crescer e estruturar cada vez mais!

Gostei bastante do grupo misto também, trabalharam muito bem. Pelo que vi, alunos bem engajados e o *feedback* que tive do tutor foi superpositivo. A distância, o fato de ser outra universidade não foi um impedimento. Foi até um ponto extra de motivação, trabalhar com pessoas de outras universidades.

**Pergunta Extra 1. Em relação aos projetos desenvolvidos, sob sua tutoria, quais trouxeram benefícios reais para a empresa? Quais, quantos foram implementados ou não? Se não, por quê?**

- **Resposta:** Não conheço muito do histórico de projetos desenvolvidos. Participei ano passado, e esse ano mais ativamente. Sei que no último ano houveram projetos que envolveram estatística, muito importantes e que foram aplicados. Esse ano, pelo que assisti, acho que todos os projetos oportunidades de implementação. Alguns são mais difíceis, como o caso de implementar um projeto de automação, porém o escopo foi atendido.

O próprio projeto em que eu fui tutor, foi bem positivo, onde agora nós estamos em fase de aprovar esse projeto, onde temos que montar um business case e montar vários cenários de solução, e isso já está praticamente pronto.

Só que esses projetos que envolvem base estatística ou desenvolvimento de ferramentas são mais fáceis de serem aplicados a um curto prazo. Mas de qualquer forma, acho importante ter no escopo do EPS os dois tipos de projetos, tanto esses que são aplicáveis a curto prazo, quanto outros mais robustos aplicados a longo prazo, vendo a visão de um todo, como o projeto da Medical, dentro do depósito, de RFID, que não é um projeto para agora.

**Pergunta Extra 2. Quais os critérios adotados para a escolha dos projetos?**

- **Resposta:** Nós dividimos os projetos focando nas três empresas da companhia. Projetos na planta de R&D. Então essa foi a primeira divisão que fizemos para ver quantos projetos tinha de cada um. Depois, olhou a complexidade, como estávamos desafiando a solução, se eram projetos realmente desafiadores, ou se eram coisas simples, como por exemplo fazer uma planilha, ou algo apenas analítico. Então foi algo que analisamos, e também a aderência do tutor para estar focando realmente em ajudar os alunos e tudo mais, foi algo que analisamos também. Então, olhamos para o fato de ser Cross-Sector, estar desafiando e trazendo uma solução inovadora, e também a questão do tutor.

---

## APÊNDICE F – Entrevistas com Tutores Acadêmicos

---

### ENTREVISTA TUTOR ACADÊMICO A

#### 1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Universidade? Quais os benefícios?

- **Resposta:** Na minha opinião, o maior benefício é em relação a formação dos alunos, a instituição visa formar alunos para o mercado, para a sociedade. Quanto mais aptos os alunos estiverem para o mercado, melhor. Então a parceria universidade-empresa entra nesse segmento, de formar alunos cada vez mais capacitados para o mercado de trabalho.

#### 2. Como é a aceitação dentro da Universidade? Qual a maior dificuldade em relação a isso?

- **Resposta:** Então, eu não participei tanto dessa parte da implantação da disciplina, por ser tutora da universidade. Mas, pelo pouco que sei, a maior dificuldade foi mais a questão da burocracia, de implantar a disciplina, mas acredito que a instituição aceitou bem, já que estamos no quarto ano de projeto.

#### 3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?

- **Resposta:** O sucesso, na primeira edição, que foi onde acompanhei, os grupos formados foram até o final e apresentaram uma solução. Então, tendo em vista que o primeiro grupo, o primeiro ano deu certo, isso acabou se tornando um embasamento para os outros anos, e ficou como um benchmarking até mesmo para outras empresas, e a procura por mais empresas

#### 4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?

- **Resposta:** Pontos positivos: Melhoria na questão da imagem de do curso, inicialmente na Engenharia de Produção da Unifei, e agora expandido para outros cursos. Pontos positivos para os alunos participantes, questão de desenvolvimento pessoal, experiências para entrevistas de estágios, *trainees*, experiências reais. Pontos negativos: Não acredito que tenham pontos negativos. É mais a questão da dificuldade, como eu já mencionei, da condução do projeto. Acredito que o ponto de maior dificuldade seja a condução da disciplina, tanto do lado do discente quanto do docente. A dificuldade existe por ser uma disciplina diferente, baseada num método novo. Então não é uma disciplina que você sabe como vai começar e como vai terminar, tanto para o discente quanto para o docente. Então, penso que essa seja a maior dificuldade, saber conduzir e lidar com a disciplina

#### 5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?

- **Resposta:** Na escolha dos projetos, delimitar melhor o tema e o escopo. Ao longo dos anos os projetos foram melhor selecionados. Formar grupos interdisciplinares, como é mesmo na metodologia EPS, não apenas de um só curso.

Lições aprendidas: Melhoria no método de avaliação, como avaliar, para perceber como o aluno está aprendendo ou não. Introdução de professores, como tutores do projeto, para ter um melhor embasamento dentro da universidade. Melhoria na formação das equipes, interdisciplinares, e de perfis diferentes

Pontos a melhorar: No processo de seleção, deixar melhor explicado ao aluno qual o real objetivo da disciplina. Muitos alunos acreditam ainda que é um processo seletivo para estágio. Claro, existe uma proximidade maior com a empresa, mas o objetivo real é sair da disciplina mais capacitados do que entraram, independentemente de o aluno conseguir uma oportunidade de estágio na empresa ou não.

**6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** Através da participação. Como foi a primeira edição, nós avaliávamos semanalmente, onde cada semana tinha reunião, na empresa (Uma vez por mês), ou na universidade. Então, avaliávamos mais pela questão da participação. Alguns alunos no começo apareceram bastante, se destacaram, mas chegando ao final já sumiram. Também ocorreram exemplos contrários, alguns alunos que começaram mais fracos e evoluíram.

**7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Acredito que essa questão de projeto maduro, além de estar indo para o quinto ano de projeto, depende muito da participação dos professores, do coordenador do projeto. Porque assim, pode estar no décimo, vigésimo ano, mas se não tiver um professor que tome a liderança, não vai acontecer. Tendo mais professores com essa atitude, podemos até ter mais disciplinas simultâneas, em mais empresas, ficando cada vez mais robustos.

---

**ENTREVISTA TUTOR ACADÊMICO B****1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Universidade? Quais os benefícios?**

- **Resposta:** Esse projeto é importante para a universidade, especificamente para os cursos de engenharia (Inicialmente era adotado apenas para os cursos de engenharia de produção, mas vimos a importância dele para todos os cursos de engenharia), principalmente porque são casos reais de empresas que são avaliados. Nós na Unifei passamos as ferramentas através das disciplinas para os alunos e nesse projeto temos a oportunidade de os alunos verem casos reais de problemas e projetos de dentro da própria empresa, onde lá eles não sabem a resposta final, assim como nós tutores não sabemos, então é uma aprendizagem em conjunto. O maior benefício é a aprendizagem, a forma de aprendizagem para o aluno. A motivação que os alunos têm quando realizam um projeto desse tipo.

**2. Como é a aceitação dentro da Universidade? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** Esse projeto é relativamente novo, temos apenas quatro anos. Então nem todos conhecem o projeto, mas os que conhecem, os que já vem acompanhando tem tido uma boa aceitação, principalmente por parte dos alunos. Os alunos que tem se envolvido nesse projeto tem gostado e tem repassado as informações para outros alunos. Ainda falta esse conhecimento por alguns professores de como é o projeto e até mesmo a própria gestão da universidade, coordenadores de outros cursos ainda não conhecem muito bem isso.

O maior problema ainda é o envolvimento dos professores, pelo não conhecimento de como funciona o projeto e por falta de tempo para dedicação, falta de disponibilidade de horários, hoje ainda falta o envolvimento de mais pessoas. Se tivéssemos mais professores envolvidos, teríamos mais projetos, mais equipes sendo desenvolvidos

**3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** Os resultados. O sucesso do projeto tem sido os resultados tanto pra aprendizagem dos alunos, quanto os resultados pra própria empresa, sejam eles financeiros ou de resolução de problemas, esse é o principal resultado, principal fator

**4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Citei uma boa parte, mas, reforçando, é uma forma mais dinâmica de aprendizagem, esse envolvimento dos alunos com esse tipo de projeto, mostrando maneiras diferentes de aprendizagem do que a tradicional, com o professor como centro de tudo. Hoje, o aluno é que está resolvendo os problemas da forma dele, autônoma, e aprendendo de uma forma

diferente. Em relação a pontos negativos, reforçando, a falta de envolvimento de mais pessoas, tanto mais professores, quanto outros cursos, outras coordenações.

**Dificuldades** - No geral, uma das primeiras dificuldades é a interação com outras empresas, em função da própria distância da empresa que está envolvida, da aceitação inicial, do reconhecimento das empresas sobre o que é o projeto. É uma dificuldade que posso citar como grande, principalmente na parte externa.

Na parte interna, como já citado, é a baixa participação e envolvimento de professores. Na empresa, como já um trabalho reconhecido, onde já existe o interesse de continuar, não estamos tendo grandes dificuldades. Temos a dificuldade em relação a transporte, a distância relativa até a empresa, onde não conseguimos ir sempre. Nesse caso não conseguimos ir tanto quanto conseguiríamos se a empresa fosse mais próxima. Alguns problemas que as vezes precisariam ser resolvidos visitando a empresa, temos um pouco de dificuldade em relação a própria distância

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Uma das maiores evoluções que ocorreram foi o envolvimento de outros cursos. Apesar de eu ser o coordenador de Engenharia de Produção, é muito importante essa interação entre os vários cursos. Então acho que isso foi o maior ganho que tivemos ao longo dos anos, isso não ficou centralizado com a gente, e esse envolvimento de outras áreas é muito significativo, pois é isso que normalmente acontecem na empresa, no ambiente real. Um problema não é resolvido por um único engenheiro, mas sim por uma equipe. E esse trabalho em equipe, esse melhoramento, essa interação, essa equipe mais heterogênea foi um diferencial desses últimos anos, em relação aos primeiros anos.

Reforçando, o que precisa melhorar é o envolvimento maior do número de professores, aumento da equipe envolvida.

**6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** Como tutor, consigo acompanhar pelo grupo, que temos no WhatsApp, outras ferramentas pela internet, algumas das reuniões também participo, principalmente algumas que ocorrem quando os alunos têm apresentações de trabalhos ou uma reunião do grupo na própria unifei. Avaliação também pelos questionários de auto avaliação e avaliação por pares, onde dá para saber como está a participação de todos, em relação a isso. Por fim, também através dos próprios resultados, através das apresentações que eles fazem parcialmente, nós já conseguimos acompanhar e avaliar a participação de cada um deles.

**7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Sim, acredito que o projeto já é maduro, com esses quatro anos nós ganhamos bastante experiência. É um projeto que a gente pretende continuar, é muito importante que continue. O modelo está bem estruturado, a estrutura. As ferramentas, as apresentações iniciais, as aulas expositivas de gestão de projetos, comunicação, deixando bem claro para o aluno.

---

## **ENTREVISTA TUTOR ACADÊMICO C**

**1. Na sua opinião, qual a importância da disciplina Projeto Semestral para a Universidade? Quais os benefícios?**

- **Resposta:** É a oportunidade que eu vejo que abre para os alunos terem acesso às realidades, às práticas das empresas, possíveis empresas nas quais eles podem participar futuramente, para ver de perto os problemas que atualmente as empresas tem vivenciado. E a oportunidade também de a empresa buscar aprimorar, atualizar os seus conhecimentos dos seus funcionários por meio dos conhecimentos que os universitários passam nessas relações que existem entre alunos e tutor da empresa, nesses contatos acaba havendo um aprendizado mútuo.

## **2. Como é a aceitação dentro da Universidade? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** A aceitação dentro da universidade pública é um pouco complicada, tendo em vista que não há nenhum incentivo financeiro, salarial, que é uma das coisas que mais motiva as pessoas a saírem da zona de conforto. Então os professores acabam não se dedicando muito. Então há uma restrição por conta disso, e também há uma restrição por causa do tradicionalismo típico das universidades públicas, um certo preconceito de aproximar das empresas, pensando que as empresas estariam sugando os conhecimentos grandes, que a universidade tem para oferecer, então esse preconceito existe mesmo, da universidade pública em relação as empresas privadas. Mas, creio que seja bem menor essa atitude dos professores da rede pública do que da rede particular.

## **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** A questão da variedade de professores de áreas multidisciplinares. A multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade acho que são fundamentais. Isso garante a Qualidade do programa. Também acredito que a possibilidade de envolver outras universidades e fazer com que outras universidades dialoguem com a nossa universidade, fazendo com que as universidades tenham uma relação própria. Um outro fator importante é a questão de se desenvolver outras competências, como já tem acontecido. Exemplos: Competências de comunicação, competências de escrita, comunicação oral, questão de apresentação de uma ideia, e não somente desenvolver as habilidades técnicas, mas também as atitudes.

## **4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Além dos já citados, outros aspectos positivos são: a possibilidade que o EPS proporciona dos jovens, dos alunos trabalharem em equipes de colegas que são de outras áreas. Trabalhar com equipes multidisciplinares já simulam uma realidade futura que eles terão na empresa. Outro aspecto é que o trabalho em equipe em geral faz com que os alunos aprendam a lidar com pessoas em geral, relações interpessoais, saber dialogar, entender diferenças, saber ouvir, ser contrariado. Então essas competências são coisas que geralmente aprendemos quando ingressamos no mercado de trabalho. Aprender isso antes, ainda durante a vida universitária, numa situação praticamente real de aprendizagem e de trabalho já é uma vantagem.

Pontos negativos: Questões interpessoais mal resolvidas, que podem vir decorrentes dessas relações que os alunos estabelecem de forma amadora, na gestão das tarefas que eles dividem entre eles, acaba gerando alguns conflitos, a questão da dedicação que eles devem ter ao projeto em termos de carga horária e juntar isso às atividades curriculares normais que eles têm também, e talvez, caso tenha uma empresa distante também existe a dificuldade de acesso, de ir à empresa. Mas como, no caso da Unifei, as empresas são próximas, e há o acesso físico ao local ao menos uma vez por mês, não é um problema.

Principal dificuldade: Conseguir atrair, conquistar novos tutores da universidade. Fazer eles entenderem a proposta. Se prontificarem a compartilhar conhecimento, a tutorear um grupo de alunos. Outra dificuldade que observo é também o preconceito das empresas de dispor seus funcionários como tutores da empresa para poderem participar de uma atividade acadêmica. Nem toda empresa tem essa visão de que isso pode trazer aprendizado para a própria empresa

## **5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Em relação as lições aprendidas, uma delas é que há sim, pessoas que estão disponíveis a trabalhar, se envolver como tutores nesse tipo de projeto, mas precisam ser convencidos disso, precisam ser esclarecidos do que se trata o Projeto EPS, qual é a proposta e o quanto isso pode trazer aos alunos. Então aqueles professores que se preocupam com a aprendizagem dos alunos, que ainda temos muitos, se tiverem uma boa abordagem, explicação clara sobre qual é a proposta

do projeto e o papel deles nesse projeto, se envolveriam. Uma lição aprendida é que vale a pena investir na tentativa de angariar mais professores.

Quanto as mudanças significativas que observo, a principal delas foi justamente a conquista de novos tutores. A cada ano nós percebemos que novos tutores vão sendo reunidos. Temos também a formação oferecida aos docentes, em Lorena, a manutenção desse tipo de formação pedagógica é fundamental. A evolução do projeto com uma nova universidade, integrando as universidades participantes, e também novas empresas que entraram. Fundamental essa evolução.

Quanto aos pontos que podem ser melhorados: Uma abordagem mais persuasiva em termos de comunicação, preparar um material robusto com resultados, com dados, com estatística dos últimos anos, com fotos, registros, depoimentos da empresa, depoimentos de ex-alunos, de tutores. Fazer um vídeo-propaganda, apresentando o que tem sido o EPS nos últimos anos dentro da Unifei, apresentando dentro de assembleias de institutos, de empresas. Tenho certeza que haveriam mais professores interessados. Tem de expor os resultados já trazidos, explicando até teoricamente do que se trata o programa, pois quem não se envolve com educação em engenharia, não sabe do que se trata.

#### **6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** Como tutor, o que percebo é que os alunos se interessam sim pelo projeto ou na empresa. Então o envolvimento deles é bom, na medida do possível. A alta carga de atividades faz alguns ficarem um pouco mais distantes, e também o tema do projeto as vezes não é muito motivador para um ou outro aluno, o que faz com que esse aluno fique um pouco mais afastado e contribua pouco tecnicamente. Mas não impede que esses que contribuem pouco não contribuam em outros aspectos em termos de competências, por exemplo.

#### **7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Considero sim o projeto maduro para continuar, para receber mais empresas, desde que tenham novos tutores. É necessário fazer essa abordagem a novos tutores dentro da universidade. Uma dica adicional, é que os resultados da dissertação serão fundamentais, artigo, dados numéricos sobre resultados de aprendizagem que o programa já trouxe, é um material muito rico, e é um tipo de material que conquista o perfil do público de professores da universidade, que são professores que gostam de ver soluções.

---

### **ENTREVISTA TUTOR ACADÊMICO D**

#### **1. Na sua opinião, qual a grande importância da disciplina Projeto Semestral para a Universidade? Qual ou Quais os grandes benefícios?**

- **Resposta:** Pensando em termos de universidade, o maior benefício é a contribuição para a inovação dos métodos de ensino, a questão de alternativas para os processos tradicionais de ensino e aprendizagem. Quando você trabalha com inovação acadêmica, qualquer que seja o método que você está desenvolvendo, o que deixamos para universidade são experiências, em termos de como desenvolver esse tipo de atividade e quais os resultados que foram obtidos.

#### **2. Como é a aceitação dentro da Universidade? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** A aceitação, temos que dividir em duas partes: Tem a questão da aceitação dos docentes, e nesse sentido a aceitação é muito pequena, apesar de a nossa universidade ter investido bastante em formação, ter criado oportunidades de formação, a maioria tem participado dessas oportunidades, mas não que tenham mudado sua forma de agir dentro da sala de aula. Recebem a capacitação, mas poucos desenvolvem esforços de prática.

Em relação aos alunos, a aceitação é ótima, mas existe a questão da carga horária, uma questão em que tenho comentado muito. A carga horária dos alunos é muito grande e em função dessa carga horária, as vezes há a dificuldade de participar de disciplinas que sugiram um maior número de atividades autônomas. Dessa forma, muitos reclamam pelo excesso de tempo que são consumidos em aulas expositivas.

Mas a maior dificuldade dentro daquilo que estamos desenvolvendo, é realmente a participação dos docentes. Os docentes é que não querem sair da sua postura cômoda e tradicional, no qual já estão acostumados com o método de aulas expositiva, conteúdo dominado e avaliações usando provas.

### **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** Em relação ao Projeto Semestral, eu acredito que o principal fator que mais afeta o sucesso é a questão do engajamento dos alunos, os alunos que percebem que o fato de desenvolver um projeto real dentro de uma organização contribui muito para a sua formação. Então, na minha opinião, o principal fator de sucesso é o engajamento dos alunos.

### **4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Ponto positivo: interação universidade-empresa. Outro ponto positivo são as competências desenvolvidas junto aos alunos, trabalho em equipe, trabalho autônomo, atividades autônomas, projetos reais.

Pontos fracos: Dificuldade de engajamento dos docentes.

### **5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Em quatro anos de projeto, a principal lição aprendida é que o esforço desse tipo precisa de suporte da universidade, é um esforço que não pode ser desenvolvido de forma isolada. Então, é necessário que a universidade realmente desenvolva uma estrutura que apoie esse tipo de iniciativa.

Pontos de melhoria: Falta ainda capacitação para os tutores. Os tutores ainda não entenderam como o projeto funciona. Falta uma maior divulgação. Poderíamos criar um site do projeto, por exemplo, ou uma estrutura que possa facilitar a divulgação, e falta um maior suporte por parte da instituição no sentido de envolver mais docentes, de alocar um número maior de docentes para esse tipo de atividade.

### **6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** O desempenho dos alunos é muito bom, classificaria como excelente. Entretanto, como a própria proposta do método, ele tira um pouco do controle por parte do tutor. Como as atividades são autônomas e o tutor não está o tempo todo com o grupo, fica difícil para o tutor acompanhar o desempenho individual de cada aluno. Mas na minha opinião isso não é um fator limitante não, acho isso um ponto positivo. Agora, falta ainda, naquela linha da estrutura uma maior formação para o tutor, para o tutor entender bem como deve ser a sua atitude perante o grupo, eventualmente até mesmo ter um número maior de reuniões entre os tutores para reflexão sobre o processo

### **7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Na minha opinião o projeto está maduro, consolidado. Atualmente são duas empresas parceiras, com diversos tutores profissionais envolvidos nos projetos.

Tanto o processo de seleção de tutores quanto o processo de seleção dos alunos, precisam ser revistos. O processo de seleção dos alunos é muito difícil, porque existem fatores que não conseguimos prever no comportamento dos alunos, como essa questão da carga horária, por exemplo. Acredito que a partir do momento em que mudamos tentando identificar o perfil do

estudante para tentar montar grupos com estudantes de perfis diferentes, de áreas diferentes, melhorou muito. Mas ainda precisamos continuar estudando as alternativas que temos em relação a isso.

Observações finais - Gostaria de agradecer o esforço em conduzir essa pesquisa, pois sabemos que só o registro, só a documentação da pesquisa é que permitirá que o processo seja repetido, que outras pessoas possam abordar esse tipo de atividade dentro da instituição e outras instituições. Seu esforço em conduzir essa pesquisa será muito importante nessa questão.

---

## **ENTREVISTA TUTOR ACADÊMICO E**

### **1. Na sua opinião, qual a grande importância da disciplina Projeto Semestral para a Universidade? Qual ou Quais os grandes benefícios?**

- **Resposta:** Acredito que sejam vários benefícios. Para os alunos, para a universidade, para a empresa. O maior benefício, talvez seja a disposição, o envolvimento e o interesse dos alunos em participar e que vão atrair mais alunos para os próximos projetos. A divulgação dessa forma diferente de ensino talvez seja o principal benefício.

### **2. Como é a aceitação dentro da Universidade? Qual a maior dificuldade em relação a isso?**

- **Resposta:** Acredito que isso teve um grande avanço ao se tornar uma disciplina. Antes de isso ser formalizado, de ter uma carga horária para os tutores, para os alunos, talvez isso seria uma dificuldade. A princípio não vejo alguma grande dificuldade na universidade, visto que é uma iniciativa madura, que já vem sendo realizada há alguns anos. Não vejo a princípio grandes dificuldades.

### **3. Qual o principal fator você considera para o sucesso da disciplina? Quais os fatores mais relevantes?**

- **Resposta:** Primeiro, uma boa integração do grupo pode ser fundamental. Um grupo que se entende bem, independente do desnível de conhecimento, pode ter um resultado melhor do que um grupo tecnicamente muito capaz, mas que não se entende. Integração, harmonia do grupo. Outro fator, são os próprios projetos. Participei formalmente da edição de 2016, mas já participei informalmente de outros projetos, onde observei que alguns projetos gerados pela empresa são muito mais desafiadores que outros. Já vi projetos que a própria essência do projeto é desmotivadora para os alunos.

Outra coisa que pude observar é que os grupos, até certo ponto, são independentes dos tutores. A capacitação do tutor acaba sendo secundária, não sendo necessária a especialidade na área. O sucesso depende muito mais da pró-atividade do grupo

### **4. Quais os pontos positivos da disciplina Projeto Semestral, no geral? Quais os pontos negativos? Quais as maiores dificuldades encontradas?**

- **Resposta:** Bom, fui tutor oficial de um grupo, acompanhei bem de perto outro grupo, e também pude observar outros dois grupos. Acredito que, no geral, o engajamento, a motivação e a contribuição dentro dos grupos são muito variadas. Não foi o caso do meu grupo particularmente, mas creio que uma pessoa que não esteja engajada e colaborando, pode contaminar o grupo. Não sei se existe alguma forma de detectar isso, mas acredito que isso seja um fator que pode prejudicar. Então fica até como uma possível sugestão, fazer uma análise intermediária da participação e eventualmente alterar e modificar a composição dos grupos. Realmente já observei situações em que pessoas desmotivam e atrapalham muito mais do que ajudam. Pessoas participam visando apenas cumprir crédito de optativa, visando estágio.

Deu para observar que a disciplina dá bastante trabalho para os grupos. E se tem alguém que não faz o que deve ser feito, além de gerar insatisfação, vai gerar muito mais trabalho para os outros, então creio que é um ponto importante a ser analisado.

Também acredito que a destinação de projetos de áreas diferentes para grupos específicos, a composição do grupo para determinado problema, tem que ser algo muito bem pensado, para manter a equipe toda motivada, engajada, não gerar diferenças de conhecimentos entre um e outro no grupo. As dificuldades, no ponto de vista dos alunos estão tanto no desnivelamento dos projetos, projetos razoavelmente diferentes, quanto no desnivelamento no conhecimento dos alunos que compõem cada grupo. Particularmente no meu grupo, necessitavam muito mais conhecimentos em Engenharia de Produção, no qual haviam apenas dois alunos do curso, o que acabou gerando um pouco de dificuldade para os outros. Portanto acredito que essa pode ser uma dificuldade para o desenvolvimento do projeto, o nível de conhecimento técnico em função do projeto de cada grupo.

**5. Quais as lições aprendidas você considera que o programa teve ao longo dos anos? Quais as mudanças foram significativas para a evolução da disciplina? E quais pontos ainda podem ser melhorados?**

- **Resposta:** Seria interessante que, por mais vezes conseguíssemos incluir disciplinas formais, conhecimentos específicos de algumas disciplinas no sentido de expandir. Pegar determinados períodos de Engenharia de Produção que tenham algum tipo de conversa e fazer um projeto como esse, tanto como forma de passar o conhecimento, quanto de avaliação da disciplina. Se fosse possível expandir para tudo, seria ótimo!

**6. Como tutor, como você fazia para avaliar o desempenho dos alunos do grupo?**

- **Resposta:** Nós tivemos reuniões periódicas mais no começo, onde nunca me lembro de todos terem participado ao mesmo tempo, em função dos horários mesmo de cada um, a reunião que eles tinham mesmo para todos participarem era no domingo, onde eu não podia participar. Nos acompanhamentos que fiz, eles se revezavam em quem iria vir falar comigo. Então, não tenho condição de fazer um acompanhamento individual ao longo do projeto. Teria em função do resultado, até da própria postura deles na apresentação final, nas intermediárias, onde dá para ver quem trabalhou mais e quem trabalhou menos. Mas realmente não tive uma cobrança, uma forma particular de avaliação e nem impus um controle periódico do meu grupo. Foi muito mais pelo resultado do que por participação. Se eu tivesse que fazer uma avaliação individual de cada um do grupo, faria muito mais pelo conjunto, pelo resultado do que pelo desempenho individual. Eventualmente podem ter tido pessoas que não contribuíram para o resultado final, mas ao longo do trabalho foi muito importante, assim como podem ter pessoas que, ao contrário, não desempenharam ao longo, mas deram uma contribuição muito boa no final

**7. Por fim, você considera a disciplina madura para continuar nos próximos anos? Fique à vontade observações**

- **Resposta:** Certamente. Estive na empresa na primeira visita que foi feita, antes de ser formalizado como disciplina, acompanhei as várias edições e acho que está muito maduro. Tem pontos a melhorar, mas acredito que está muito maduro, inclusive para expandir para outras empresas, outros cursos, outras áreas do conhecimento. Está um modelo a ser seguido. Gostei muito do formato, do modelo. Da questão das apresentações intermediárias, questão de tempos de apresentação. No geral, estou bem contente com tudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATA, D. L.; ANDERSEN, A.; KRAUSE, W. B. Transatlantic Interaction with European Project Semester. In: **Proc. of the 120th ASEE Annual Conference & Exposition**, Atlanta, USA, American Society for Engineering Education. 2013.

AL-BALUSHI, S. M.; AL-AAMRI, S. S. The effect of environmental science projects on students environmental knowledge and science attitudes. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 23, n. 3, p. 213-227, 2014.

ALLEN D. E.; DONHAM, R. S.; BERNHARDT, S. A. Problem-based learning. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 2011, n. 218, p. 21-29, 2011.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

ANDERSEN, A. A fórmula EPS – Projeto Semestral Europeu. In: CAMPOS L.C.; DIRANI, E. A. T.; MANRIQUE, A. L. **Educação em Engenharia: novas abordagens**. São Paulo: EDUC, 2011.

ANDERSEN, A. **EPS Guidance Notes**. European Project Semester – Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2002. Disponível em <[http://ave.dee.isep.ipp.pt/~mbm/PROJE-EPS/1415/Guidance\\_Notes\\_2015.pdf](http://ave.dee.isep.ipp.pt/~mbm/PROJE-EPS/1415/Guidance_Notes_2015.pdf)> Acesso em 30 setembro 2016.

ANDERSEN, A. Preparing engineering students to work in a global environment to cooperate, to communicate and to compete. **European Journal of Engineering Education**, v. 29, n. 4, p. 549-558, 2004.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.

BIE – The Buck Institute for Education, 2016 - What is Project-Based Learning. The Buck Institute for Education, 2016. Disponível em < [http://bie.org/about/what\\_pbl](http://bie.org/about/what_pbl)> Acesso em outubro de 2016.

BLOOM, B. S. **Reflections on the development and use of the taxonomy**. Yearbook: National Society for the Study of Education, v. 92, n. 2, p. 1-8, 1994.

BLUMENFELD, P. C.; SOLOWAY, E.; MARX, R. W.; KRAJCIK, J. S.; GUZDIAL, M.; PALINCSAR, A. Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. **Educational psychologist**, v. 26, n. 3-4, p. 369-398, 1991.

BRUNER, J.S. The Act of Discovery. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v.31, p.21-32, 1961.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, v.26, n.3, p.95-97, jul./set. 1991.

CAMPOS L.C.; DIRANI, E. A. T.; MANRIQUE, A. L. **Educação em Engenharia: novas abordagens**. São Paulo: EDUC, 2011

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Indg Tecnologia e Serviços, 9ª ed., 2013.

CARDOSO, I. M.; LIMA, R. S. Métodos ativos de aprendizagem: o uso do aprendizado baseado em problemas no ensino de Logística e Transportes. **Transportes**, v. 20, n. 3, p. 79-88, 2012.

CASALE, A. **Aprendizagem Baseada em Problemas – desenvolvimento de competências para o ensino em engenharia**. 173 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

COCCO, S. **Student leadership development: The contribution of project-based learning** (Unpublished Master’s thesis). Royal Roads University, Victoria, BC, Canada, 2006.

DALE, E. **The cone of experience**. Audio-visual methods in teaching, v. 1, p. 37-51, New York: Dryden Press, 1946.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Entering the field of qualitative research **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage publications, p. 1-17, inc, 1994.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Companhia Editora Nacional, 1959.

DU, X.; KOLMOS, A. Increasing the Diversity of Engineering Education – a Gender Analysis in a PBL Context. **European Journal of Engineering Education**. Vol. 34, n.5, p.425-437. Aalborg University. Dinamarca, 2009.

ECHAVARRIA, M. V. Problem-Based Learning application in Engineering. **Revista de la Escuela de Ingeniería de Antioquia**, v14, p.85-95, 2010.

EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. **Academy of management review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

EPS - European Project Semester Providers, 2016. Disponível em: < <http://europeanprojectsemester.eu/>> Acesso em outubro de 2016.

EPSEVG - European Project Semester - Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Villanueva i la Geltrú, 2016. Disponível em < <http://www.epsevg.upc.edu/>> . Acesso em outubro de 2016.

FELDER, R. M. **Matters Of Style**, ASEE Prism, 6(4), 18-23. Dezembro, 1996.

FERNANDES, S. R.; FLORES, M. A.; LIMA, R. M. A aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 15, n. 3, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo, Editora Paz e Terra, 1996.

FROST, M. An analysis of the scope and value of problem-based learning in the education of health care professionals. **Journal of advanced nursing**, v. 24, n. 5, p. 1047-1053, 1996.

FURLANI, M. L. T. **Autoridade do Professor: meta, mito ou nada disso?** São Paulo: Cortez, 7ª edição, 2001

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIORDANI, D. S.; CANDIDO, E. J. M. A PBL Experience to Simulate a Business Environment in a discipline of Chemical Engineering Course. In: 43rd Annual conference of the Soceté Européenne pour la Formation des Ingéniuers, Orléans. **Proceedings of 43rd Annual conference of the Soceté Européenne pour la Formation des Ingéniuers**, 2015.

GOLDBERG, D. E. The Missing Basics & Other Philosophical Reflections for the Transformation of Engineering Education, in PhilSciArchive. Disponível em < <http://philsci-archive.pitt.edu/4551/>> Acesso em novembro de 2016, 2012.

HADGRAFT, R.; HOLECEK, D. Viewpoint: towards total quality using problem-based learning. **International Journal of Engineering Education**. v. 11 n. 1 p. 8-13, 1995.

HANNEY, R; SAVIN-BADEN, M. The problem of projects: understanding the theoretical underpinnings of project-led PBL. **London Review of Education**, v. 11, n. 1, p. 7-19, 2013.

HARB, J.N., DURRANT, S.O., TERRY, R.E. Use of Kolb learning cycle and the 4MAT system in: Engeneering Education. **Journal of Engeneering Education**, pp. 70-77, 1993.

HELLE, L.; TYNJÄLÄ, P.; OLKINUORA, E. Project-based learning in post-secondary education—theory, practice and rubber sling shots. **Higher Education**, v. 51, n. 2, p. 287-314, 2006.

HONEY, P.; MUMFORD, A. Learning styles questionnaire. **Organization Design and Development**, Incorporated, 1989.

JOLLANDS, M; JOLLY, L; MOLYNEAUX, T. Project-based learning as a contributing factor to graduates' work readiness. **European Journal of Engineering Education**, v. 37, n. 2, p. 143-154, 2012.

KNOLL, M. The project method: Its vocational education origin and international development. **Journal of Industrial Teacher Education**, 1997.

KOKOTSAKI, D.; MENZIES, V.; WIGGINS, A. Project-based learning: a review of the literature. **Improving schools**, 19(3), 267-277, 2016.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984

KOLMOS, A., GRAAFF, E. **Management of change: implementation of problem-based and project-based learning in engineering**, Sense Publishers, Rotterdam, pp. 31-43. 2007.

LARIOS, M. R. B.; PASETO, R. C. P. **Ensino por projetos: a engenharia civil empregando as metodologias ativas de ensino-aprendizagem..** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC’2016 – Foz do Iguaçu, Brasil, 2016

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, Adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. Coleção Questões da nossa Época, v.2, Ed. São Paulo: Cortez, 2011

MALHEIRO, B.; SILVA, M.; RIBEIRO M. C.; GUEDES, P.; FERREIRA, P. The European Project Semester at ISEP: the challenge of educating global engineers. **European Journal of Engineering Education**, v. 40, n. 3, p. 328-346, 2015.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção**. Editora Atlas SA, 2013.

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). In: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Belém, PA, Brasil. 2012

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MILLS, J. E., TREAGUST, D. F. Engineering education - Is problem-based or project-based learning the answer. **Australasian journal of engineering education**, v. 3, n. 2, p. 2-16, 2003.

MITRE, S. M.I; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDIDE MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C.A.B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. Al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciências e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, 2008.

MORÁN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.), 2015.

MOURA, D.G.; BARBOSA, E.F. **Trabalhando com Projetos – Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais**, Editora Vozes, Petrópolis-RJ, 8ª Edição, 2013.

MOYSÉS, L. **O Desafio de Saber Ensinar**. Campinas. Papirus Editora, 1994.

PASSOS, J.C.; ZVIRTES, L.; CARVALHO, L.; ABREU, M. A. A.; MIOTTO, C.L. **A estruturação e o desenvolvimento de projetos de ensino: o caso do projeto “Aprender – Ensinando”**. XVI SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção). Bauru, SP, 2009.

---

PATTON, A. **Work That Matters The Teacher's Guide to Project-based Learning**. Paul Hamlyn Foundation, London, 2012.

PENAFORTE, J. John Dewey e as raízes filosóficas da aprendizagem baseada em problemas. In: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. São Paulo: Hucitec, p. 49-77, 2001.

PEREIRA, L.; TREML, E. E. Z. F.; RANK, S. M. W. A geração Y e os processos de aprendizagem na Universidade: um estudo exploratório no curso de Engenharia Mecânica numa universidade do interior de Santa Catarina. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 32, 2012. **Anais...** Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.

PINTO, C. P.; SCHEIDEGGER, A. P. G.; GAUDÊNCIO, J. H. D.; TURRIONI, J. B. Planejamento, condução e análise do método de avaliação de uma disciplina do curso de engenharia de produção fundamentada na aprendizagem baseada em problemas. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.15, n. 2, p.671-695, abr./jun. 2015

POWELL, P. C.; WEENK, G. W. H. **Project-led engineering education**. Utrecht: Lema Publishers, 2003.

RIBEIRO, L. R. C. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) : uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores** / Luis Roberto de Camargo Ribeiro. -- São Carlos : UFSCar, 2005.

RIBEIRO, L. R. C.; MIZUKAMI, M. G. N. Student Assessment of a Problem-Based Learning Experiment in Civil Engineering Education. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 131, p. 13-18, 2005.

RIOS, I.; CAZORLA, A.; DÍAZ-PUENTE, J. M.; YAGÜE, J. L. Project-based learning in engineering higher education: two decades of teaching competences in real environments. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, p. 1368-1378, 2010.

RUBEN, B. Simulations, Games, and Experience-Based Learning: The Quest for a New Paradigm for Teaching and Learning. **Simulaton & Gaming**, Vol. 30 No. 4, pp. 498-505, 1999.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. **Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows**, p. 5-15, 2015.

SCHMIDT, H. G. Problem-based learning: Rationale and description. **Medical education**, v. 17, n. 1, p. 11-16, 1983.

SEGEČ, P.; DROZDOVÁ, M.; MIKUŠ, Ľ. New educational strategy in engineering education—Case study. In: **Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2015 13th International Conference on**. IEEE, p. 1-6, 2015.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. **Métodos de Pesquisa**. 1a ed., 120p, Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009.

SIMCHI-LEVI, D.; SCHMIDT W.; WEI, Y.; ZHANG, P. Y.; COMBS, K.; GE, Y.; GUSIKHIN, O.; SANDERS, M.; ZHANG, D. **Identifying risks and mitigating disruptions in the automotive supply chain**. *Interfaces*, v. 45, n. 5, p. 375-390, 2015.

SLACK, N. **Administração da produção** / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; Tradução: Aílton Bomfim Brandão. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2015.

STAWISKI, S., GERMUTH, A., YARBOROUGH, P., ALFORD, V., & PARRISH, L. Infusing Twenty-First-Century Skills into Engineering Education. **Journal of Business and Psychology**, p. 1-12. 2016

SURGENOR, B.; FIRTH, K. **The role of laboratory in design engineering education**. Proceedings of The third International Desing Conference on education, innovation and practice in engineering design, University of Toronto, Canada, 2006.

TAVARES, S. R.; CAMPOS, L. C. **An analysis of the theoretical foundations and practical applications of the PBL and the PLE methodologies in Engineering Education**. International Symposium on Project Approaches in Engineering Education, 2014.

THOMAS, J. W. **A review of research on project-based learning**. 2000.

VALENTE, J. A. **Comunicação e a Educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação**. Revista UNIFESO – Humanas e Sociais, Vol. 1, n. 1, pp. 141-166, 2014.

VIÉGAS, F. B.; WATTENBERG, M. **Timelines tag clouds and the case for vernacular visualization**. *Interactions*, v. 15, n. 4, p. 49-52, 2008.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WEENK, W.; VAN DER BLIJ, M. Tutors and teachers in project-led engineering education: a plea for PLEE tutor training. In: **3rd International Symposium on Project Approaches in Engineering Education: aligning engineering education with engineering challenges**. Lisbon: PAEE. 2011.

WOODSIDE, A. G.; WILSON, Elizabeth J. Case study research methods for theory building. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 18, n. 6/7, p. 493-508, 2003.

YEO, R. Problem-based learning: lessons for administrators, educators and learners. **International Journal of Educational Management**, v. 19, n. 7, p. 541-551, 2005.

YIN, R. K. Case Study: planning and methods. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, p. 287-298, 2001.

YIN, R. K.. Case study designs for evaluating high-risk youth programs: the program dictates the design. **Applications of case study research**, p. 77-93, 1993.

## ANEXO A – Questionário - Perfil de Aprendizagem

### Questionário para avaliação de estilo de aprendizagem – HONEY & MUMFORD - KOLB

Este questionário visa ajudá-lo a identificar as suas preferências de aprendizagem para que possamos selecionar melhor as experiências de aprendizagem que se adequem ao seu estilo.

Não há limite de tempo para completar o questionário. A precisão dos resultados depende do quanto honesto você pode ser. Não há respostas certas ou erradas. Se em uma declaração você concorda mais do que discordar, basta assinalar com um X. Ao final, encontram-se os resultados e um pouco sobre cada tipo de estilo de aprendizagem abordado: Ativista, teórico, refletor, pragmático.

1	Eu tenho fortes crenças sobre o que é certo e errado, bom e mau.
2	Costumo agir sem considerar as possíveis consequências.
3	Eu tendo a resolver problemas usando uma abordagem passo-a-passo.
4	Eu acredito que os procedimentos e políticas formais restringem as pessoas.
5	Eu tenho a reputação de dizer o que penso, de forma simples e direta.
6	Eu sempre acho que as ações baseadas em sentimentos são tão boas como as baseadas em pensamentos e análises cuidadosas.
7	Eu gosto do tipo de trabalho onde eu tenho tempo para preparação e implementação completa.
8	Eu questiono regularmente as pessoas sobre suas suposições básicas
9	O que mais importa é saber se algo funciona na prática.
10	Eu busco ativamente novas experiências.
11	Quando eu ouço sobre uma nova ideia ou abordagem, eu imediatamente começo a trabalhar em como aplicá-la na prática.
12	Eu estou interessado em autodisciplina, como por exemplo, aderir a uma rotina fixa.
13	Tenho orgulho em fazer um trabalho completo.
14	Eu fico melhor com pessoas analíticas e lógicas e menos com pessoas espontâneas e "irracionais".
15	Eu tomo cuidado sobre a interpretação dos dados disponíveis para mim e evito tirar conclusões precipitadas.
16	Eu gosto de chegar a uma decisão com cuidado depois de ponderar muitas alternativas.
17	Sinto-me atraído mais por ideias incomuns do que para as práticas.
18	Eu não gosto de coisas desorganizadas e prefiro encaixar as coisas em um padrão coerente.
19	Eu aceito e cumpro procedimentos e políticas estabelecidos desde que ele seja uma forma eficiente de deixar o trabalho feito.
20	Eu gosto de relacionar minhas ações a um princípio geral.
21	Nas discussões, eu gosto de ir direto ao ponto.
22	Eu tendo a ter relações distantes e em vezes de formais com as pessoas no trabalho.
23	Eu prospero no desafio de enfrentar algo novo e diferente.
24	Eu gosto de pessoas espontâneas e divertidas.
25	Eu presto uma atenção meticulosa aos detalhes antes de chegar a uma conclusão.
26	Acho difícil produzir ideias por impulso.
27	Eu acredito em chegar ao ponto imediatamente.
28	Eu tomo cuidado para não tirar conclusões precipitadas rapidamente.
29	Eu prefiro ter muitas fontes de informação como possível - mais dados para pensar sobre o tema é melhor.
30	Pessoas irreverentes que não levar as coisas a sério o suficiente geralmente me irritam.
31	Eu ouço os pontos de vista das outras pessoas antes de colocar os meus na frente.
32	Eu tendo a ser aberto sobre como eu estou me sentindo.
33	Em discussões, eu gosto de ver as manobras dos outros participantes.
34	Eu prefiro responder a eventos de forma espontânea, flexível, em vez de planejar as coisas com antecedência.

35	Eu tendo a ser atraído para técnicas como a análise de rede, fluxograma, programas de ramificação, planejamento de contingência, etc.
37	Eu tendo a julgar as ideias das pessoas sobre seus méritos práticos
38	Pessoas quietas e pensativas tendem a me fazer sentir desconfortável.
39	Muitas vezes eu fico irritado por pessoas que querem apressar as coisas.
40	É mais importante para desfrutar o momento presente do que pensar sobre o passado ou futuro.
41	Eu acho que as decisões com base na análise das informações são mais sólidas do que as decisões baseadas na intuição.
42	Eu costumo ser perfeccionista.
43	Em discussões, eu costumo produzir várias ideias espontâneas.
44	Nas reuniões eu apresento ideias práticas e realistas.
45	Mais frequentemente do que não, as regras existem para serem quebradas.
46	Eu prefiro ficar trás de uma situação e considerar todas as perspectivas.
47	Geralmente eu posso ver as incoerências e fraquezas nos argumentos de outras pessoas.
48	Em geral, eu falo mais do que escuto.
49	Geralmente eu posso ver melhor as maneiras mais práticas de fazer as coisas.
50	Acho que relatórios escritos devem ser curtos e objetivos, diretos ao ponto.
51	Eu acredito que o pensamento racional, lógico deve ganhar o dia.
52	Eu costumo discutir coisas específicas com as pessoas, ao invés de me envolver em discussões sociais.
53	Eu gosto de pessoas que se aproximam das coisas de forma realista, ao invés de forma teórica.
54	Em discussões, fico impaciente com irrelevâncias e digressões.
55	Se eu tenho que redigir um relatório, eu costumo escrever vários rascunhos antes de enviar a versão final.
56	Estou sempre muito interessado em experimentar as coisas pra ver se elas funcionam na prática.
57	Desejo sempre chegar às respostas através de uma abordagem lógica.
58	Gosto de ser aquele que fala muito.
59	Em discussões, muitas vezes me considero o realista, mantendo as pessoas ao ponto e evitando especulações quaisquer.
60	Eu gosto de ponderar muitas alternativas antes de colocar minhas ideias.
61	Em conversa com as pessoas, muitas vezes eu acho que eu sou o mais imparcial e objetivo.
62	Nas discussões eu sou mais propenso a adotar um perfil de observação do que a adotar um perfil de falar mais.
63	Eu gosto de ser capaz de se relacionar ações atuais para um prazo mais longo.
64	Quando as coisas dão errado, eu não me importo e utilizo como aprendizado.
65	Eu costumo rejeitar ideias selvagens e espontâneas como sendo impraticáveis.
66	É melhor pensar com cuidado antes de agir.
67	Em geral, eu escuto mais do que falo.
68	Eu costumo ser duro com as pessoas que têm dificuldade de adotar uma abordagem lógica.
69	Na maioria das vezes, acredito que os fins justificam os meios.
70	Não importo de ferir os sentimentos das pessoas, desde que o trabalho seja feito.
71	Eu acho a formalidade de ter objetivos e planos específicos sufocantes.
72	Eu geralmente sou uma das pessoas que coloca a vida em uma festa.
73	Eu faço o que é oportuno e necessário para deixar o trabalho feito.
74	Eu fico entediado rapidamente com trabalhos metódicos e detalhados.
75	Eu estou interessado em explorar os pressupostos básicos, princípios e teorias sub-fixando coisas e eventos.
76	Eu estou sempre interessado em saber o que as pessoas pensam.
77	Eu gosto que reuniões sejam realizadas em linhas metodológicas, que adere a um cronograma ou agenda.
78	Eu oriento de forma clara tópicos subjetivos e ambíguos.
79	Eu gosto do drama e da emoção de uma situação de crise.
80	As pessoas geralmente pensam que sou insensível ao sentimento delas.

**PONTUAÇÃO**

- Você ganha um ponto para cada item que marcou.
- Basta indicar nas listas abaixo o número de itens que foram assinalados.
- Não existem pontos para itens que você cruzou.

<b>ATIVISTA</b>	<b>REFLETOR</b>	<b>TEÓRICO</b>	<b>PRAGMÁTICO</b>
2	7	1	5
4	13	3	9
6	15	8	11
10	16	12	19
17	25	14	21
23	28	18	27
24	29	20	35
32	31	22	37
34	33	26	44
38	36	30	49
40	39	42	50
43	41	47	53
45	46	51	54
48	52	57	56
58	55	61	59
64	60	63	65
71	62	68	69
72	66	75	70
74	67	77	73
79	76	78	80

**SOBRE OS ESTILOS – DESCRIÇÃO GERAL**

**ATIVISTA** - Os Ativistas envolvem-se plenamente e sem viés em novas experiências. Eles aproveitam o aqui e agora e são felizes de ser dominados por experiências imediatas. Eles possuem a mente aberta, não são céticos e isso tende a torná-los entusiasmados com nada de novo. Sua filosofia é: 'Eu vou tentar qualquer coisa uma vez'. Eles tendem a agir primeiro e considerar as consequências depois. Seus dias são preenchidos com atividades. Eles lidam com problemas com um brainstorming. Assim que a emoção de uma atividade morre, eles se ocupam procurando a próxima. Eles tendem a prosperar no desafio de novas experiências, mas são entediados com a implementação e consolidação de algo de longo prazo. Eles são pessoas gregárias constantemente envolvendo-se com os outros, mas, ao fazê-lo, eles procuram centralizar todas as atividades em torno de si.

**REFLETOR** - Os Refletores gostam de ficar para trás e refletir sobre experiências e observá-las a partir de muitas perspectivas diferentes. Eles coletam dados, tanto em primeira mão e de outros e preferem pensar sobre isso cuidadosamente antes de chegar a qualquer conclusão. A coleção completa e a análise de dados sobre experiências e eventos é o que conta para que eles tendam a adiar conclusões definitivas pelo tempo que for possível. Sua filosofia é ser cauteloso. Eles são pessoas inteligentes que gostam de considerar todos os ângulos possíveis e as implicações antes de fazer uma jogada. Eles preferem ter um assento traseiro em reuniões e discussões. Eles gostam de observar as outras pessoas em ação. Eles ouvem os outros antes de fazer os seus próprios pontos. Eles tendem a adotar um perfil baixo e tem um ar sereno, tolerante e ligeiramente distante sobre eles. Quando eles agem, é parte de um quadro amplo que inclui o passado, bem como o presente e as observações dos outros e as suas próprias.

**TEÓRICO** – Os Teóricos adaptam e integram observações em teorias complexas, mas logicamente sólidas. Eles acham problemas através de uma vertical, passo a passo e forma lógica. Eles assimilam fatos díspares em teorias coerentes. Eles tendem a ser perfeccionistas que não vão descansar até que as coisas fáceis estejam arrumadas e se encaixam em um esquema racional. Eles gostam de analisar e sintetizar. Eles estão interessados em premissas, princípios, teorias, modelos básicos e pensamento sistêmico. Sua filosofia preza racionalidade e lógica. Se for lógico, é bom. Perguntas que eles frequentemente fazem são: 'Será que faz sentido?' 'Como isso se encaixa com isso?' 'Quais são as premissas básicas?'. Eles tendem a serem destacados, analíticos e dedicados à objetividade racional em vez de algo subjetivo ou ambíguo. Sua abordagem de problemas é consistentemente lógica. Esta é a sua 'disposição mental' e eles rigidamente rejeitam qualquer coisa que não se encaixa com ele. Eles preferem maximizar a segurança e se sentem desconfortável com julgamentos subjetivos, pensamento lateral e qualquer coisa leviana.

**PRAGMÁTICO** - Os Pragmáticos estão interessados em experimentar ideias, teorias e técnicas para ver se elas funcionam na prática. Eles procuram positivamente novas ideias e tomam a primeira oportunidade de experimentar com aplicações. Eles são o tipo de pessoas que retornam de cursos de gestão cheios de novas ideias que eles querem tentar na prática. Eles gostam de continuar com as coisas e agir rapidamente e com confiança em ideias que os atraem. Eles tendem a ser impacientes com ruminação e discussões abertas. Eles são essencialmente práticos, pessoas com os pés no chão que gostam de tomar decisões práticas e resolver problemas. Eles respondem a problemas e oportunidades "como um desafio". Sua filosofia é: 'Há sempre uma maneira melhor' e 'Se funciona, é bom'.

---

## **ANEXO B – Questionário para Seleção de Alunos**

**As perguntas abaixo são referentes à inscrição na disciplina Projeto Semestral – UNIFEI**

1. Nome completo:
2. Curso:
3. Número de matrícula:
4. Período:
5. RG e CPF:
6. Já participou de projetos especiais? ( ) Não ( ) Sim.  
Se sim, Qual? Quais as atividades que você realizou?
7. Quais habilidades que você possui e considera que será um diferencial em sua equipe?
8. Quais habilidades você gostaria de desenvolver durante o projeto?
9. Conte um pouco sobre suas experiências acadêmicas e/ou profissionais:
10. Quais são suas expectativas quanto à disciplina PGY 053 – Projeto Semestral?