UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

INSTRUÇÃO POR PARES: A APRENDIZAGEM ATIVA APLICADA NO ENSINO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO

Juliano Roberto de Oliveira

Itajubá, Maio de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

INSTRUÇÃO POR PARES: A APRENDIZAGEM ATIVA APLICADA NO ENSINO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO

Juliano Roberto de Oliveira

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de ***Mestre em Engenharia de Produção.***

Área de Concentração: Educação em Eng. de Produção
Orientador: Prof. João Batista Turrioni, Dr.

Itajubá, Maio de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

INSTRUÇÃO POR PARES: A APRENDIZAGEM ATIVA APLICADA NO ENSINO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO

Dissertação aprovada por banca examinadora em 26 de maio de 2017, conferindo ao autor o título de Mestre em Ciências em Engenharia da Produção.

Banca Examinadora:
Prof. Dr. João Batista Turrioni (Orientador)
Prof. Dr. Paulo Henrique da Silva Campos
Prof. Dr. Ronã Rinston Amaury Mendes

Itajubá, Maio de 2017

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha esposa Rita de Cássia e aos meus pais José Roberto e Lúcia.

Aos meus pais, pois todas as virtudes que possuo, eles que me deixaram por herança.

À minha esposa, companheira nos momentos de alegria e nas dificuldades.

À minha família, que muito abdicou para que eu fosse capaz de finalizar este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pelo dom da vida e por todas as graças com que me abençoou durante este tempo.

Agradeço em especial, aos professores João Batista Turrioni e Carlos Henrique Pereira Mello pelas especiais contribuições e conselhos.

Ao orientador João Batista Turrioni, pela oportunidade, recepção e constante apoio.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e à CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelos recursos disponibilizados.

Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI e à Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, pelo incentivo e apoio.

RESUMO

Despertar o interesse dos alunos para os conteúdos estudados em sala de aula tem sido um dos maiores desafios impostos aos docentes dos cursos de Administração da Produção. As mudanças que o desenvolvimento tecnológico tem imprimido nos comportamentos do alunato exigem que os docentes adotem posturas que valorizem a diversificação metodológica e abandonem a unilateralidade. Partindo destes eventos, o presente trabalho teve como objetivo investigar o impacto que o método Peer Instruction ou Instrução por Pares, criado e desenvolvido pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard, pode provocar nos resultados obtidos em sala de aula. Para a análise do método, adotou-se a pesquisa quase-experimental nas aulas de Logística e Gestão da Produção em duas turmas de ensino técnico. A uma das turmas, chamada de grupo experimental, foi aplicado o método da Peer Instruction com o objetivo de verificar quais seriam seus resultados quando comparados aos resultados obtidos no ambiente de ensino em que prevalece o método tradicional de exposição pelo professor. Através da análise dos dados provenientes da pesquisa, o presente trabalho corrobora a hipótese de que, se submetidos às práticas de aprendizagem ativa, estudantes e professores podem obter melhor desempenho no ensino de Gestão da Produção.

Palavras-chave: Aprendizagem Ativa, Métodos de Ensino, Gestão da Produção.

ABSTRACT

Awakening students' interest in the content studied in the classroom has been one of the greatest challenges imposed on teachers of the Production Management courses. The changes that technological development has had in the behaviors of students require teachers to adopt positions that value methodological diversification and abandon one-sidedness. Based on these events, the present work aimed to investigate the impact that the Peer Instruction method, created and developed by Professor Eric Mazur, Harvard University, can provoke in the results obtained in the classroom. For the analysis of the method, the quasi-experimental research was adopted in the classes of Logistics and Production Management in two classes of technical education. One of the groups, called the experimental group, was applied the Peer Instruction method in order to verify what their results would be when compared to the results obtained in the teaching environment in which the traditional method of teacher exposure prevails. Through the analysis of the data from the research, the present paper corroborates the hypothesis that, if submitted to active learning practices, students and teachers can obtain better performance in the teaching of Production Management.

Keywords: Active Learning, Teaching Methods, Production Management

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos discentes participantes 52

Tabela 2 - Resultados do Teste de Hipótese – Logística 74

Tabela 3 - Resultados do teste de hipótese – Gestão da Produção 75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura de desenvolvimento do Trabalho.....17

Quadro 2 - Comparação dos métodos ABP versus ABPj.....38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de aplicação da ABP 32

Figura 2 - Contextualização da gamificação 40

Figura 3 - Diagrama do processo de implementação do método IP 44

Figura 4 - Diagrama do método de aprendizagem *Peer Instruction* 54

Figura 5 - Notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 56

Figura 6 – Dispersão e médias das notas da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 56

Figura 7 – Comparação das notas individuais das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística) 57

Figura 8 - Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística) 58

Figura 9 - Notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 59

Figura 10 – Dispersão e médias das notas da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 59

Figura 11 – Comparação das notas individuais das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística) 60

Figura 12 - Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística) 61

Figura 13 – Dispersão e médias das notas da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 62

Figura 14 – Dispersão e médias das notas da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística) 62

Figura 15 – Comparação das notas das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística) 63

Figura 16 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística) 64

Figura 17 - Notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção) 65

Figura 18 – Dispersão e médias das notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)..... 66

Figura 19 – Comparação das notas das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 67

Figura 20 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 67

Figura 21 - Notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)..... 68

Figura 22 – Dispersão e médias das notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)..... 69

Figura 23 – Comparação das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 70

Figura 24 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 70

Figura 25 - Notas individuais da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)..... 71

Figura 26 – Dispersão e médias das notas individuais da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)..... 72

Figura 27 – Comparação das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 73

Figura 28 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)..... 73

LISTA DE ABRAVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem baseada em problemas

ABPj – Aprendizagem baseada em projetos

DGBL – *Digital Game Based Learning*

IP – Instrução por Pares

PBL – *Points, Badges and Leaderboards*

PMBOK – *Project Management Institute*

TL – Técnico em Logística

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

1.1 Relevância do Tema 13

1.2 Objetivos e Contribuições do Trabalho 14

1.2.1 Hipótese 15

1.2.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos da Pesquisa 16

1.2.3 Estrutura do Trabalho 16

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 18

2.1 Método 18

2.1.1 Os métodos de ensino e sua classificação 20

2.1.2 Exposição pelo professor 20

2.1.3 O trabalho independente 22

2.1.4 Estudo Dirigido 24

2.2 Limitações dos Métodos Tradicionais de Ensino 26

2.3 Métodos para a aprendizagem ativa 27

2.3.1 O que são métodos para a aprendizagem ativa? 27

2.3.2 Resultados esperados com a Aprendizagem Ativa 30

2.4 Aprendizagem baseada em problemas (ABP) 31

2.4.1 Requisitos da ABP para o professor 33

2.4.2 Requisitos da ABP para a instituição de ensino 34

2.5 Aprendizagem baseada em projetos (ABPj) 34

2.5.1 Alguns pressupostos da Aprendizagem Baseada em Projetos 35

2.5.2 A era da informação e aprendizagem 35

2.5.3 Algumas diretrizes para os projetos de aprendizagem em ABPj 36

2.6 Comparação de métodos – ABP versus ABPj 37

2.7 A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem 38

2.7.1 Gamificação 39

2.8 A Instrução Por Pares 42

2.8.1 Definição e discussões 42

3. METODOLOGIA DE PESQUISA 47

3.1 Conhecendo a instituição de ensino pesquisada 49

3.1.1 Histórico do SENAI de Itajubá 49
3.2 Conhecendo o perfil dos discentes submetidos ao estudo 52
3.2.1 O processo de investigação 52
3.3 Resultados e Discussão 55
3.3.1 Primeira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística 55
3.3.2 Segunda Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística 58
3.3.3 Terceira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística 61
3.3.4 Primeira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção 64
3.3.5 Segunda Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção 68
3.3.6 Terceira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção 71
3.4 Teste de Hipóteses 74
4. Percepção dos alunos frente ao uso do método da Instrução por Pares..... 75
5. Conclusões e Recomendações 77
APÊNDICE A – Notas das atividades de Logística aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa. 80
APÊNDICE B – Notas das atividades de Gestão da Produção aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa. 86
APÊNDICE C – Exemplo de questões de Logística aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa. 92
REFERÊNCIAS 94

1. INTRODUÇÃO

1.1 Relevância do Tema

Uma das principais indagações e inquietações dos teóricos e profissionais da área da educação se concentra nos resultados que as instituições de ensino têm obtido na formação de profissionais competentes e proativos que atuem no mercado de trabalho com autonomia (BUENO *et al*, 2012).

A falta de motivação de grande parte dos discentes tem sido apontada por professores de todos os cursos como um de seus principais desafios nos ambientes educacionais. Na era da tecnologia, encontrar uma metodologia de ensino que seja motivadora e desperte o interesse pelas aulas passa a ser uma questão de extrema importância para a formação do alunado. Tirá-lo da passividade, da atitude de mero espectador e incentivá-lo a desenvolver habilidades e competências, requer que professores e profissionais da educação passem a questionar os métodos de ensino que utilizam e a buscar formas de produzir uma aprendizagem significativa, que promova a construção efetiva do conhecimento (HOFFMANN, 2001).

A aprendizagem ativa é definida como um método que engaja os alunos ao processo de aprendizagem, solicitando que os estudantes pensem e questionem sobre o que estão fazendo, e não apenas escutem o que está sendo passado a eles (PRINCE, 2004).

Diante deste contexto, torna-se fundamental entender como funciona o amplo e complexo processo de aprendizagem. É preciso saber quais as motivações das pessoas envolvidas neste processo e quais condições se tornam necessárias durante a aprendizagem. O domínio de conteúdo não é suficiente para que o docente seja bem-sucedido no seu trabalho, faz-se necessária, também, a adoção de uma metodologia que coopere com a formação de cidadãos produtivos e dotados de criticidade.

A passividade fomentada nos ambientes de ensino tradicionais precisa dar lugar a novas práticas pedagógicas que estimulem a interação entre alunos e professores. Esta interação deve, no entanto, estar condicionada à mudança de postura por parte dos professores. O conhecimento deve ser o principal estímulo dos alunos.

> Um professor que esteja engajado numa prática transformadora procurará desmitificar e questionar, com o aluno, a cultura dominante, valorizando a linguagem e cultura deste, criando condições para que cada um deles analise seu contexto e produza cultura. Os conteúdos dos textos utilizados serão constantemente analisados no sentido de expressarem pontos de vista do autor e do grupo social e

> cultural que representam, e os conhecimentos científicos analisados como um produto histórico, representando a interpretação física, biológica, psicológica etc. dos fenômenos, num determinado momento concreto. O professor procurará criar condições para que, juntamente com os alunos, a consciência ingênua seja superada e que estes possam perceber as contradições da sociedade e grupos em que vivem. (MIZUKAMI, 1986)

O sucesso da aprendizagem ativa sugere que os docentes devem estruturar seus cursos para promover ambientes de colaboração e cooperação. Todo o curso deve ser baseado em equipes e não mais em responsabilidades individuais. Uma aula que usa a aprendizagem ativa é aquela que possibilita à maioria dos estudantes a realização de atividades que lhes permitam indagar, responder, discutir problemas e desafiar conclusões.

1.2 Objetivos e Contribuições do Trabalho

Partindo do pressuposto de que os fenômenos da globalização da economia e das transformações organizacionais decorrentes da evolução da tecnologia desencadeiam desafios e problemas a serem enfrentados no cenário da educação em geral e da formação em Gestão da Produção, em particular, o presente trabalho se propõe a analisar um método de ensino denominado Instrução por Pares (IP) cuja proposta central é a promoção de atividades interativas nos ambientes educacionais com vistas à obtenção de melhores resultados no ensino de Gestão da Produção já que, conforme aponta Passos *et al* (2009), o conhecimento é responsável pelo crescimento econômico e pela eficácia dos processos decisórios, tornando-se vantagem competitiva através da possibilidade de inovação, criação de novos produtos e exploração de novos mercados.

É consenso entre educadores e estudiosos da área de educação que há uma relação, ainda que indireta, entre os problemas e desafios atualmente impostos à formação tecnológica e as transformações recentes ligadas à globalização da economia que vêm sendo operadas nos ambientes dos setores produtivo e de serviços.

A partir desta constatação é preciso que se analise a relação entre as ações desenvolvidas em sala de aula e a formação de profissionais aptos para a atuação no mercado de trabalho.

A principal questão a ser trabalhada pela formação tecnológica tem uma íntima relação com as novas demandas que lhe faz o setor empresarial. Considerada de forma genérica, esta questão pode parecer simples e, por esta razão, suscitar respostas também simples.

De fato, porém, demandas e respostas são complexas por algumas razões:

- É preciso dar respostas rápidas e flexíveis a situações de rápidas mudanças;

- Em decorrência das mudanças no modo de trabalho, torna-se imperativo rever o sistema de formação em Gestão da Produção, especialmente ao se considerar a valorização do recurso humano resultante de um ambiente mais dinâmico.

Não obstante os desafios impostos pelo dinamismo das organizações, o cenário da educação brasileira é, predominantemente, desconexo com a realidade existente no ambiente profissional.

Portanto, a fim de atender a demanda do setor empresarial, desponta uma necessidade de adequar o ensino tecnológico às novas exigências, o que implica dizer que novas posturas e práticas pedagógicas tornam-se fundamentais para a preparação de profissionais com perfil condizente com a nova realidade. O problema de pesquisa que foi analisado neste trabalho é: como a promoção da interação numa sala de aula pode ser capaz de fazer com que os discentes obtenham resultados superiores aos alcançados quando submetidos aos métodos tradicionais de ensino?

De acordo com Carvalho (2004), as práticas pedagógicas precisam sofrer modificação a fim de tornar a construção do conhecimento mais dinâmica e possibilitar a inclusão do saber científico a partir de posturas metodológicas variadas.

Demo (2007) corrobora essa afirmação ao dizer que são indispensáveis, na prática docente, mudanças pedagógicas consistentes, introduzidas a partir de diagnósticos e avaliações que tenham compromisso com a qualidade da educação.

Pretende-se, aqui, verificar um modelo de aprendizagem que pressupõe um papel ativo por parte dos estudantes. Este papel pode ser usado para deslocar o aluno do processo de memorização para a compreensão e, ao mesmo tempo, ajudá-lo a criar o seu próprio processo de aprendizado. A importância de um papel ativo não implica necessariamente a extinção de aulas expositivas e sim sua transformação e reavaliação.

1.2.1 Hipótese

A partir do problema de pesquisa, formulou-se a seguinte hipótese que foi investigada ao longo deste trabalho:

Alunos que participam das aulas que utilizam a instrução por pares têm desempenho superior aos alunos que participam de aulas expositivas no ensino de Gestão da Produção?

1.2.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos da Pesquisa

O objetivo geral da presente pesquisa foi avaliar se a utilização da Instrução por Pares proporciona melhoria no desempenho dos alunos dos cursos de Gestão da Produção.

Como objetivos específicos, pretendeu-se:

a) Avaliar se existe diferença no desempenho entre os alunos submetidos à Instrução por pares e os submetidos à aprendizagem baseada nas metodologias convencionalmente consagradas em salas de aula, centradas especificamente na unilateralidade;

b) Examinar a efetividade da Instrução por Pares;

c) Avaliar a percepção dos estudantes sobre a experiência cooperativa.

1.2.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho tem início com a contextualização do ambiente de aprendizagem prevalecente nas instituições de ensino atuais, das transformações impostas pelo avanço tecnológico e da consequente relevância da adoção, por parte dos docentes, de metodologias de ensino que estimulem a interação entre todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Esta contextualização é, no presente estudo, a base para a evidenciação de suas contribuições, hipótese, objetivos geral e específicos.

O segundo capítulo, referente à fundamentação teórica, apresenta os conceitos necessários para o embasamento deste trabalho. Nele são apresentadas as principais metodologias de ensino tradicionais e suas respectivas características. O capítulo aborda, ainda, as metodologias ativas de aprendizagem através da exposição de seus conceitos e dos resultados esperados com a sua aplicação no ambiente de ensino. Neste momento são apresentadas a definição e as principais proposições a respeito da Instrução por Pares, método de ensino objeto do trabalho.

O Capítulo 3 aborda o método de pesquisa propriamente dito: tipo do estudo e o protocolo do experimento utilizado a fim de possibilitar a replicação futura em pesquisas semelhantes. Apresenta ainda, uma breve descrição da instituição em que a pesquisa é aplicada, uma breve descrição dos discentes submetidos ao estudo, a análise dos dados e resultados da pesquisa, as técnicas estatísticas utilizadas, os dados descritivos da amostra bem como as interpretações desses dados. No Capítulo 4 são apresentadas as principais

conclusões, limitações e sugestões para futuras pesquisas, baseadas nas hipóteses formuladas, nos resultados da amostra e no referencial teórico pesquisado.

Quadro 1 - Estrutura de desenvolvimento do Trabalho

Capítulo	Conteúdo	Atividades
1	*Introdução*	Apresenta a relevância do tema, os objetivos e a estrutura do trabalho.
2	Fundamentação Teórica	Fornece as bases conceituais para o desenvolvimento desta pesquisa.
3	Metodologia de Pesquisa	Apresenta o tipo do estudo e o protocolo do experimento utilizado a fim de possibilitar a replicação futura em pesquisas semelhantes.
4	Conclusões e Recomendações	Evidencia as principais conclusões, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

Fonte: Do próprio autor

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Método

A etimologia da palavra método se encontra no latim *Methodus*, que por sua vez, provém do grego *meta*, cujo significado é meta, e *thodos*, cujo significado é caminho, trajeto, percurso, meio através do qual é possível alcançar a meta e/ou objetivo previamente traçado.

A palavra técnica tem sua origem justificada no "como fazer" o trabalho, como desenvolver seu processo de construção, seus procedimentos, seus encaminhamentos. Sua origem encontra-se no grego *technicu* e no latim *technicus*.

Desta forma, o método é o caminho e a técnica é o modo como percorrer esse caminho. A metodologia didática refere-se, então, ao conjunto de métodos de ensino cujo objetivo é a aprendizagem.

Vasconcellos (2007), afirma que a metodologia pode ser entendida como a postura do educador diante da realidade, como a articulação de uma teoria de compreensão e interpretação da realidade a uma prática específica, ou seja, a prática pedagógica que demanda uma intencionalidade.

As escolhas dos métodos de ensino e aprendizagem devem ser baseadas nas características cognitivas e escolares dos alunos. Devem, invariavelmente, estar associadas ao conteúdo, sua natureza, sua lógica e ao contexto, ou seja, condicionada ao aluno, ao professor, à instituição de ensino e à comunidade (MARTINS, 1986).

O desenvolvimento e a estruturação do método e das técnicas de ensino e aprendizagem são promovidos por intermédio de uma diversidade de processos, a exemplo da sequência lógica do conteúdo e da elaboração sociocognitiva do conhecimento que são estabelecidas nas relações entre alunos, professores, conteúdo e contexto de ensino-aprendizagem. Para favorecer a aprendizagem é necessário, portanto, que estas questões essenciais sejam o foco de atenção do professor.

Neste contexto, são fundamentais o planejamento, a prática e a avaliação que constituem as etapas de previsão e execução do método de ensino (RANGEL, 2010):

- O planejamento é a etapa em que acontecem a fundamentação, que diz respeito ao conhecimento do método e da motivação de sua utilização, e o diagnóstico ou estudo das condições e circunstâncias em que o planejamento está inserido;

- A prática do método tem início na sua explicação que é seguida pelas técnicas (procedimentos) e atividades (exercícios, questões) pertinentes ao conteúdo. As conclusões normalmente incluem a síntese e a estruturação do conhecimento por meio de esquemas que envolvam os aspectos mais pontuais.

- A avaliação, por sua vez, baseia-se no contexto, nos processos e nos resultados alcançados na aplicação do método, na interação de professores, alunos e, acima de tudo, na aprendizagem do conhecimento em seus aspectos e conceitos essenciais.

A principal característica do processo de ensino é a combinação de atividades de docentes e discentes. Estes, ao estudarem os conteúdos, sob a orientação dos professores, alcançam de forma progressiva o desenvolvimento de suas capacidades mentais. A eficácia da direção deste processo está diretamente relacionada ao desenvolvimento do trabalho sistematizado do professor que, harmoniosamente, trabalha os objetivos, conteúdos, métodos e maneiras organizativas de ensino (LIBÂNEO, 2010).

Os métodos de ensino possuem como características intrínsecas a orientação para objetivos, uma sucessão planejada e sistematizada de ações (tanto dos docentes quanto dos discentes) e requerem o uso de meios.

O ato de explicar determinado conteúdo, por exemplo, refere-se ao método de exposição. À atividade de estabelecer um ambiente de discussão com os alunos corresponde o método de elaboração conjunta. Os discentes, por sua vez, quando são sujeitos da própria aprendizagem, utilizam-se de técnicas de assimilação de conhecimentos. O método de resolução de tarefas refere-se à atividade de buscar, sob orientação do professor, soluções para atividades e desafios propostos.

De acordo com Libâneo (2010) os métodos de ensino, no entanto, não podem ser reduzidos a quaisquer medidas, procedimentos e técnicas. Para o autor, é necessário que os métodos de ensino sejam baseados num processo de reflexão e ação sobre a realidade educacional de forma que o processo de ensino e a prática das interações humanas estejam vinculados.

No ensino, o papel do professor é crucial para que os alunos obtenham conhecimento do conteúdo, seja como transmissor ou facilitador, porém cabe ao aluno se mobilizar para construir seu próprio conhecimento, desta forma, o aluno também se torna responsável pela sua aprendizagem, e o ensino não fica restrito à aula do professor (FORNAZIERO *et al*., 2010). Assim, no processo de ensino-aprendizagem deve ocorrer uma troca de conhecimentos e experiências entre os envolvidos (ZANI; NOGUEIRA, 2006).

2.1.1 Os métodos de ensino e sua classificação

As características de cada disciplina a ser lecionada são, essencialmente, o ponto de partida para que os docentes selecionem e organizem seus métodos de ensino e seu material didático. A utilização dos métodos gerais de ensino está condicionada, conforme Libâneo (2010), aos objetivos, conteúdos, métodos das matérias, das peculiaridades dos alunos e do trabalho criativo do professor.

Existem diferentes métodos de ensino que os professores podem utilizar para repassar o conteúdo da disciplina e a sua bagagem de conhecimento sobre o assunto para os alunos. Cabe ao professor e à instituição de ensino a que está vinculado utilizar um ou mais métodos para gerar aprendizado no aluno. Com relação aos métodos tradicionais, observa-se que alguns autores os apresentam como métodos de ensino, porém outros autores divergem dessa nomenclatura. Mezzari (2011) os apresenta como uma modalidade de ensino; Chemello, Manfrói e Machado (2009) os apresentam como Modelos de Ensino Tradicionais; Haddad *et al*. (1993) os apresentam como educação tradicional; Pereira (2003) os apresenta como pedagogia tradicional e, por fim, Traversini e Buaes (2009) os apresentam como discursos pedagógicos tradicionais.

Para Libâneo (2010), o processo de ensino tem um aspecto externo (os conteúdos de ensino) e um aspecto interno (as condições mentais e físicas dos alunos para a assimilação dos conteúdos) que se inter-relacionam: de um lado existe a matéria a ser ensinada de forma que possa ser assimilada pelo aluno; de outro, há um aluno a ser preparado para assimilar a matéria, partindo de suas disposições internas. Existem, portanto, métodos de ensino que variam em função do aspecto externo, o qual indica formas e procedimentos de dirigir o processo de ensino, isto é, as relações entre professor, aluno e matéria; e do aspecto interno, o qual aponta para as funções ou passos didáticos e procedimentos e ações de assimilação ativa da parte do aluno. Isto quer dizer, portanto, que há uma relação de simbiose entre os métodos de ensino e os métodos de aprendizagem.

2.1.2 Exposição pelo professor

É o método cuja transmissão de conhecimentos é realizada pelo professor (LIBÂNEO, 2010). Embora a postura dos alunos seja basicamente receptiva isto não implica dizer que são totalmente passivos em relação aos conteúdos que lhes são transmitidos. Apesar de ser lugar-

comum que o método não leva em consideração o princípio de atividade do aluno, é intensamente utilizado pelas nossas escolas. Libâneo (2010) afirma, no entanto, que, se superada esta limitação, o método pode ser um importante meio de obtenção de conhecimentos.

A prática da exposição metódica da matéria continua sendo um procedimento comum, mas seu sucesso está condicionado ao maior ou menor grau com que o docente consegue mobilizar os esforços pessoais dos alunos para a compreensão do conteúdo.

A exposição oral ou verbal ocorre em contextos em que predomina a impossibilidade de prover uma relação direta dos alunos com os objetos de estudo. Sua proposta principal é tornar claros assuntos que não são conhecidos pelos alunos assim como os que são apresentados por eles próprios de forma insuficiente e/ou imprecisa.

O papel do professor, então, não deve ser somente repassar informações sobre o conteúdo aos alunos, ele deve ir além, deve instigar os alunos para que comecem a ter curiosidade e busquem na literatura respostas para suas inquietações, ampliando, dessa forma, o seu conhecimento sobre o assunto estudado (GRISALES-FRANCO; GONZÁLEZ-AGUDELO, 2009; SÁ; MOURA, 2008).

No momento da explicação da matéria, dois aspectos devem ser considerados imprescindíveis: prover conhecimentos e habilidades que possam ser facilmente assimilados e promover o desenvolvimento de capacidades que beneficiarão os alunos com uma exposição que não seja caracterizada unicamente pela receptividade por parte dos discentes, mas também por sua atividade.

Para Mialareti (1981), a ligação entre o ensino teórico e a formação prática é um princípio fundamental em qualquer processo formativo:

> Se quisermos que a preparação profissional seja eficaz e coerente, é absolutamente necessário que estes dois aspectos não se encontrem dissociados. A prática na aula deve ser esclarecida pelos princípios teóricos e melhorada pelos resultados da investigação, A teoria pedagógica só pode erguer-se a partir de uma prática conhecida e refletida. (MIALARETI, 1981)

A oralidade é o principal recurso utilizado pelos professores nas aulas expositivas. Seu sucesso está atrelado à exemplificação, importante recurso auxiliar da exposição verbal.

O método de exposição, como dito anteriormente, é um método muito comumente utilizado para a disseminação do conhecimento e é indicado especialmente quando os conteúdos das aulas são capazes de despertar o interesse dos alunos e podem ser enriquecidos com suas experiências. Tais condições tendem a promover uma maior interação numa aula

cujo predomínio do comportamento passivo é alvo de críticas e a descaracterizar a exposição verbal como um processo de mero repasse informações.

Libâneo (2010) ressalta, no entanto, que por se tratar de um método bastante difundido entre as instituições de ensino, algumas considerações devem ser levadas em conta para que algumas práticas errôneas sejam erradicadas. Segundo o autor é necessário cautela para que as aulas não sejam conduzidas de forma mecânica (o que levaria os alunos a terem uma aprendizagem também mecanizada) o que se dá através da mera memorização de regras, textos e imagens e que não propicia uma genuína compreensão dos assuntos em questão. Outros cuidados apontados pelo autor são o uso de linguagem e termos adequados ao público-alvo, a apresentação de fatos e assuntos que tenham relação com o que é apresentado nas aulas, a aplicação de atividades que apresentem coerência com o conteúdo exposto e respeitem uma ordem previamente planejada, a atração da atenção e concentração dos alunos para a importância do conteúdo que será exposto, a preocupação em atingir individualmente cada aluno ainda que sua exposição seja direcionada a toda a classe e o uso de métodos de avaliação que não exijam a simples reprodução de respostas prontas que foram abordadas em sala de aula ou por algum material didático.

2.1.3 O trabalho independente

Segundo Duarte (2006) o método de trabalho independente dos alunos possui como característica básica um conjunto de tarefas orientadas e dirigidas pelo professor cujo objetivo é proporcionar aos discentes que as resolvam de modo relativamente independente e criativo em relação às atividades propostas. De acordo com o autor, o método pressupõe que os alunos possuam determinados conhecimentos, compreensão da tarefa, do seu objetivo, o domínio do método de solução, de maneira que possam aplicar conhecimentos e habilidades sem a orientação direta do professor.

A atividade mental dos alunos é o aspecto precípuo do trabalho independente, qualquer que seja o tipo ou modalidade de atividade planejada pelo professor para o estudo individual.

Libâneo (2010) afirma que é comum a utilização deste método por professores que se veem diante de uma classe constituída por alunos em diversos estágios de formação. Em instituições de ensino com estas características, os professores são impelidos a trabalhar de forma diferenciada com os diversos alunos. Enquanto dão tarefas de estudo independente a alguns alunos, trabalham de forma expositiva com outros. Este método, no entanto, declara o

autor, tem se mostrado ineficiente na medida em que prejudica a concentração dos alunos que trabalham de forma individual já que, numa mesma classe, existem turmas heterogêneas que demandam diferentes métodos de ensino. Não são raros os casos, também, em que o professor se utiliza do método para manter os alunos "ocupados" e em silêncio em detrimento de seu aprendizado independente, criativo e da assimilação dos conteúdos. Diante de tal fato, conclui-se que para que o trabalho independente seja, efetivamente, um método pedagógico, é necessário que seja planejado em compatibilidade com os objetivos, conteúdos e outros procedimentos metodológicos (DUARTE, 2006).

Em contraposição à ideia de que o método pode prejudicar a concentração dos alunos, Alencar (2010), sugere que o método de trabalho independente corretamente aplicado pelo professor, pode não só assegurar a auto-atividade dos alunos, como também ser o meio fértil capaz de propiciar o desenvolvimento da independência e da criatividade cognitiva dos alunos. Assim sendo, a aplicação deste método no processo de ensino-aprendizagem pode tornar as aulas e as atividades do professor dotadas de um caráter criativo, o que facilita a aprendizagem dos alunos como sujeitos ativos no processo.

Para Simons (2003, p.7), o trabalho independente é aquele ensino que garante ao indivíduo a apropriação de conhecimentos e desenvolvimento da sua autonomia e autodeterminação, em íntima conexão com os necessários processos de socialização, compromisso e responsabilidade social. De acordo com Pidkasisti (1986, p. 119), o trabalho independente "é o meio de inclusão dos alunos em atividades cognitivas de caráter independente, como meio para a sua organização lógica e psicológica". No entendimento deste autor, o trabalho independente é a tarefa de estudo que o estudante deve cumprir, constituindo em objetivo da sua atividade, a qual contribui para o desenvolvimento das forças intelectuais da sua personalidade.

Libâneo (2010) defende que algumas condições prévias devem ser observadas para que o trabalho independente seja bem-sucedido em sua função. É preciso que o docente:

- Proponha tarefas claras, compreensíveis e adequadas, compatíveis com os conhecimentos e com a capacidade de raciocínio dos alunos;

- Garanta condições adequadas de trabalho (local, silêncio, material disponível, etc.);

- Observe atentamente e de perto (se necessário, individualmente) o trabalho;

- Utilize os resultados das tarefas propostas para toda a classe.

Os alunos, por sua vez, devem:

- Entender, de maneira bastante clara, o que fazer e como trabalhar;

- Possuir o domínio das técnicas do trabalho (como fazer a leitura de um texto, como utilizar o dicionário, como fazer observação ou experimento de um fenômeno, como fazer um esquema ou resumo, como destacar ideias principais e secundárias, etc.);

- Desenvolver a reciprocidade não apenas para assegurar o clima de trabalho na classe, mas para solicitar ou receber auxílio dos colegas.

O estudo dirigido individual ou em duplas de alunos é considerado uma das didáticas mais comuns para colocar em prática o trabalho independente e auxiliar na promoção do desenvolvimento mental dos alunos.

2.1.4 Estudo Dirigido

De acordo com Nérici (1992) o estudo dirigido é um método ou técnica de ensino que objetiva tornar o educando independente de seu professor, orientando-o para estudos futuros e uma participação mais ativa na sociedade.

A execução do estudo dirigido se dá, basicamente, de duas maneiras: por meio da realização de tarefas e exercícios cujo objetivo é a reprodução do conhecimento que se segue à explicação dada em sala de aula e da elaboração própria de novos conhecimentos oriundos de questões que abordam problemas diferentes dos discutidos em classe.

Um estudo dirigido tem como objetivo (LIBÂNEO, 2010):

- Consolidar e sistematizar habilidade, conhecimentos e hábitos;

- possibilitar que, individualmente, os alunos resolvam problemas, superem dificuldades e desenvolvam seus próprios métodos de aprendizagem;

- possibilitar o trabalho livre e criativo dos alunos através dos conhecimentos adquiridos e de sua aplicação a situações emergentes vinculadas a problemas pessoais do cotidiano e também a problemas mais amplos da esfera social;

- possibilitar que o docente observe seus alunos de maneira a entender quais são seus avanços e suas dificuldades, bem como verificar a eficácia de suas atividades na condução do ensino.

O estudo dirigido busca promover a realização de exercícios e atividades de reprodução de conhecimentos que se seguem à exposição verbal, ilustração e exemplificação que são, caracteristicamente, recursos didáticos do método expositivo. A consolidação do conhecimento é atribuída à combinação entre aulas expositivas (explicação do professor) com exercícios práticos e/ou teóricos. Portanto, para que o aluno realize determinada atividade de

reprodução de uma assimilação, é necessário que o mesmo tenha conhecimentos prévios que lhe possibilitarão a realização das atividades propostas. Veiga (2003) aborda como utilizar o estudo dirigido em sala de aula, bem como discute e analisa como essa estratégia é empregada e como sua didática é vista na literatura educacional. O autor conceitua que essa é uma técnica em que "os alunos executam em aula, ou fora dela, um trabalho determinado pelo professor, que os orienta e os acompanha [...]. O professor oferece um roteiro de estudo previamente elaborado para que o aluno explore o material de maneira efetiva" (VEIGA, 2003, p. 80-81). Esse método propõe que o aluno reflita sobre o tema proposto e tenha uma análise crítica sobre o assunto. O autor complementa que:

> O professor, ao empregar a técnica do estudo dirigido na sala de aula, não deve assumir um papel autoritário e nem deve ser espontaneísta. A ele compete ser democrático, responsável, e diretivo. Como dirigente do processo de ensino, o professor não deve esquecer que a regra fundamental é a atividade do aluno, para o aluno e com o aluno (VEIGA, 2003, p. 86-87).

Este mesmo procedimento se aplica também a tarefas que, em forma de testes, são encontradas com frequência nos livros didáticos atuais. A combinação entre a exposição verbal do docente e a sólida compreensão e assimilação do assunto pelo aluno é de extrema importância para que as respostas não sejam mecânicas e comprometam a consolidação do conhecimento.

A função secundária do estudo dirigido, segundo Nivagara (2011) é a proposição de questões que exijam dos alunos criatividade e os façam desenvolver a habilidade de solucionar problemas. De acordo com esta função, o estudo dirigido é aquele cuja tarefa proposta não possui uma solução ou resultados já conhecidos pelo aluno, mas aquele que exige que os alunos disponham de prévios conhecimentos já assimilados para encontrá-los. Os problemas e questões propostos devem ser compatíveis com as possibilidades e capacidades apresentadas pelo aluno.

Na prática do estudo dirigido, a técnica de investigação e solução de problemas possui os seguintes elementos (LIBÂNEO, 2010): exposição do problema, coleta de dados e informações que o tornem bem caracterizado, identificação de soluções alternativas e escolha das soluções em face de sua viabilidade que pode variar em função das condições existentes (tais como conhecimento, tecnologia, recursos materiais e outras possibilidades concretas de atuação sobre o problema).

A aplicabilidade do método possibilita o desenvolvimento das capacidades de criação e, além de estimular a atitude participativa dos alunos na problemática que interfere na coletividade, estimula a criticidade perante os fatos da realidade social.

É importante que a aplicação deste procedimento ao longo das aulas se dê por meio de tarefas mais simples que demandem um curto espaço de tempo para sua solução. Tarefas ou problemas mais complexos devem ser realizados durante todo um bimestre ou, até mesmo, um semestre e devem ser desenvolvidos de forma simultânea à programação normal das aulas (LIBÂNEO, 2010).

O estudo dirigido, independente de sua forma, exige a observação de alguns requisitos: o estabelecimento dos objetivos e resultados esperados, a compatibilidade com os conteúdos assimilados, disponibilidade de tempo suficiente para sua execução, recursos materiais e didáticos disponíveis para a realização das atividades propostas e a utilização dos resultados obtidos individualmente para toda a classe.

A orientação da tarefa (guia de leitura, questões de compreensão do texto, resumos, etc.) deve ser, sempre, a fase de iniciação do estudo dirigido. No guia de estudo deve haver instruções claras e questões enunciadas com precisão. Preferencialmente, a orientação deve ser dada de maneira escrita. Em se tratando de tarefas mais curtas, a orientação verbal é suficiente (DUARTE, 2006).

O professor percorre a sala de aula enquanto os alunos (individualmente ou em duplas) realizam, silenciosamente, a tarefa proposta. Embora o docente faça alguns esclarecimentos durante a execução da tarefa, deve evitar interferências que comprometam o procedimento e contribuir, desta forma, para que os alunos busquem suas próprias respostas, mesmo que incorretas. Concluída a tarefa, o docente a retoma, identifica os erros e os corrige. Em alguns casos, deve-se fazer uma revisão do conteúdo para a consolidação do conhecimento.

A pesquisa em revistas científicas e a instrução programada também são consideradas formas de trabalho independente que podem ser compatibilizadas com o estudo dirigido.

2.2 Limitações dos Métodos Tradicionais de Ensino

Segundo apontam Almeida e Valente (2012), os métodos tradicionais de ensino, cujo foco está centrado na transmissão de informações, não fazem mais sentido num mundo em que é possível aprender a qualquer hora e em qualquer lugar em função da disseminação de

informações proporcionada pelo uso intensivo da Internet e da disponibilidade de diversos materiais e cursos *online*.

O modelo tradicional, apesar de comum, é criticado por estudiosos ante as limitações que traz para a aprendizagem dos alunos. Segundo Pimenta e Anastasiou (2005), "houve momentos, na história da didática, em que a importância do ensinar predominou sobre o aprender". A didática tradicional é, portanto, caracterizada por um professor ativo que transmite conhecimentos e um aluno passivo que, simplesmente, memoriza e utiliza fórmulas sem compreendê-las (REBOUL apud PIMENTA; ANASTASIOU, 2005).

Conforme aponta Furlani (2001), ensinar não é só mostrar, explicar e argumentar os conteúdos. O professor possui a responsabilidade de propiciar a aprendizagem aos alunos. Ensinar é envolver o aluno no processo de aprendizagem, 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. Diante disto, 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).

Com o desafio de romper com a unilateralidade presente nos ambientes de ensino, novas tendências de educação, conhecidas, segundo Yeo (2005), como metodologias de aprendizagem ativa, impõem aos alunos uma participação mais ativa num processo em que são chamados a construir seu próprio conhecimento.

2.3 Métodos para a aprendizagem ativa

2.3.1 O que são métodos para a aprendizagem ativa?

De acordo com Michaell (2006) a aprendizagem ativa é o processo por meio do qual os estudantes são levados a refletir a respeito de suas ideias e a respeito de como as utilizam. Ainda segundo o autor, este processo requer que os alunos avaliem, regularmente, seu grau de compreensão e suas habilidades de manipular conceitos ou problemas de disciplinas específicas. Ao fazer uso da aprendizagem ativa o aluno é impelido à busca e construção do conhecimento através de sua participação e contribuição. O processo de aprendizagem ativa

pressupõe que o aluno esteja mental e, não raro, fisicamente ativo em seu aprendizado através de atividades que o envolvam na busca de informações, reflexão e solução de problemas.

Os métodos de aprendizagem ativa trabalham intencionalmente com problemas para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem e valorizam o aprender a aprender (BERBEL, 1998). A reflexão sobre as situações-problema desencadeia a busca de fatores explicativos e a proposição de solução ou soluções para o problema. Desta forma, problematizar significa ser capaz de responder ao conflito intrínseco que o problema traz (ZANOTTO, DE ROSE, 2003). Os conteúdos são construídos pelo estudante que precisa reorganizar o material, adaptando-o à sua estrutura cognitiva prévia, para descobrir relações, leis ou conceitos que precisará assimilar (GARCIA MADRUGA, 1996).

Ao se referir à aprendizagem ativa, Michaell (2006) faz o uso recorrente do termo *"Student-Centered Instruction"* cuja tradução, "Instrução Centrada no Aluno" revela que a abordagem da aprendizagem ativa possui como foco principal o próprio aluno que passa a ser o responsável por influenciar os conteúdos, materiais e o ritmo de seu próprio aprendizado. Dentro deste contexto, este método coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem. O professor passa a ser um fomentador de oportunidades para a aprendizagem independente e conjunta. Independente, porque os alunos são estimulados a fazer uso intenso de suas próprias habilidades e reflexões e conjunta, porque as aulas que ocorrem sob o método são baseadas, também, na interação entre os próprios alunos. A abordagem da instrução centrada no aluno inclui técnicas como a substituição de experiências de aprendizagem pelo método expositivo, atribuindo problemas diversificados, problemas que exigem um pensamento crítico ou criativo, que não podem ser resolvidos através de exemplos de texto. Quando corretamente utilizada, pode levar a uma maior motivação para o aprendizado, maior retenção de conhecimento, compreensão mais profunda e atitudes mais positivas em relação ao assunto ensinado.

De acordo com Pedersen e Liu (2003) a instrução centrada no estudante é comumente definida como a que se opõe à instrução baseada no professor. Barr e Tagg (1995) apresentam uma mudança de paradigma na educação em que o foco deixaria de estar no ensino e se concentraria no aprendizado. De acordo com os autores, nas aulas tradicionais, baseadas na exposição, os alunos apenas respondem às questões que são expostas pelo professor que é o determinante do aprendizado. Em contraposição, num ambiente de aprendizado baseado no aluno, a atenção é voltada para o que os alunos estão fazendo e seu comportamento é o determinante do que é aprendido. Neste ambiente, o professor tem importância fundamental

(já que é ele quem projeta e se torna responsável pela construção deste ambiente de aprendizagem), mas a atenção é voltada firmemente para os alunos.

Ao responderem a indagações a respeito do que os alunos deveriam fazer num ambiente de aprendizagem ativa, Michael e Modell (2003) explicam que o método da aprendizagem ativa é semelhante à construção de modelos mentais referentes a tudo o que está sendo aprendido. Estes modelos devem, segundo os autores, ser submetidos a testes capazes de averiguar seu funcionamento para que sejam reparados os que apresentarem eventuais defeitos. Os alunos submetidos à aprendizagem ativa são mais propensos a alcançar aprendizagens significativas.

Algumas ideias, apontam Michael e Modell (2003), são amplamente aceitas por cientistas como Lambert e McCombs (1998) e Bransford *et al*. (1999), pesquisadores que publicaram descobertas científicas a respeito de aprendizagem e ensino. Dentre as ideias expostas pelos autores supracitados, destaca-se a ideia segundo a qual há grande probabilidade de que os indivíduos aprendam mais quando aprendem com outros do que quando aprendem sozinhos. Disto decorre a exisência de um grande número de abordagens diferentes para facilitar o aprendizado dos alunos em conjunto (rivalizando com o aprendizado individual). Rótulos como o cooperativo, aprendizado colaborativo, aprendizado interpares ou aprendizagem baseada em problemas descrevem uma abordagem diferente para estudantes que aprendem juntos. O ensino através de projetos e o ensino baseado em problemas são dois dos métodos típicos de aprendizagem ativa.

Se, por um lado, alguns métodos para a aprendizagem ativa de ensino são utilizados com frequência por professores que ainda não conhecem seu conceito, por outro, há certa confusão por parte de docentes a respeito do que vem a ser um método para a aprendizagem ativa. Não raro, professores acreditam que todo e qualquer tipo de aprendizagem é inerentemente ativa já que consideram que é inimaginável a ocorrência de um processo de aprendizagem que não implique o envolvimento compulsório de professores e alunos. Segundo os pesquisadores da ciência cognitiva, Meyers e Jones (1993), no entanto, discentes devem fazer muito mais do que apenas ouvir os conteúdos transmitidos por seus professores. Ler, escrever, questionar, discutir, ocupar-se com problemas e desenvolvimento de projetos são algumas das tarefas indispensáveis ao envolvimento ativo no processo de aprendizagem. Igualmente, são importantes tarefas de nível mental elevado, como análise, síntese e avaliação. Neste aspecto, estratégias que fomentem a atividade ativa podem ser entendidas como atividades que mantém o aluno ocupado e, similarmente, levam-no a indagar sobre as coisas que faz (BONWELL; EISON, 1991; SILBERMAN, 1996).

Pecotche (2011) afirma ser essencial que as funções mentais (pensar, raciocinar, observar, refletir, entender, combinar) sejam utilizadas de forma contínua pelos alunos na construção de uma estratégia de aprendizagem ativa, independentemente de qual seja a estratégia adotada. De outro modo, pode-se dizer que a diferença de um ambiente de aprendizagem ativa em contraposição a um ambiente de ensino tradicional está no uso ativo da capacidade intelectual.

2.3.2 Resultados esperados com a Aprendizagem Ativa

Segundo Silberman (1996), métodos para a aprendizagem ativa possibilitam aos alunos a assimilação de um volume maior de conteúdo, além da retenção de informações por um período de tempo relativamente longo e do aproveitamento das aulas com um grau adicional de satisfação.

De acordo com Ribeiro (2005), a aprendizagem é mais intensa com a aplicação de métodos de aprendizagem ativa no ensino. O autor ainda afirma que, ao vivenciarem este método, os alunos tornam-se mais seguros em suas decisões e na aplicação do conhecimento em situações reais do cotidiano, aperfeiçoam o relacionamento com seus pares, adquirem maior habilidade de expressão oral e escrita e passam a perceber a resolução de problemas como algo prazeroso, o que lhes confere autonomia no pensar e no atuar.

Para a aplicação da aprendizagem ativa, podem ser utilizadas várias estratégias conforme apontam Bonwell e Eison (1991):

– Discussão de temas e tópicos de interesse para a formação profissional.
– Trabalho em equipe com tarefas que exigem colaboração de todos.
– Estudo de casos relacionados com áreas de formação profissional específica.
– Discussão sobre atualidades.
– Geração de ideias (*brainstorming*) para buscar a solução de um problema.
– Produção de mapas conceituais para esclarecer e aprofundar conceitos e ideias.
– Modelagem e simulação de processos e sistemas típicos da área de formação.
– Criação de sites ou redes sociais visando aprendizagem cooperativa.
– Elaboração de questões de pesquisa na área científica e tecnológica.

Segundo os autores, qualquer método ou estratégia que fomente o envolvimento e a participação ativa do aluno no processo de desenvolvimento do conhecimento contribui para formar ambientes de aprendizagem ativa.

2.4 Aprendizagem baseada em problemas (ABP)

A aprendizagem Baseada em Problemas representa uma estratégia em que os alunos trabalham com o objetivo de resolver um problema. É uma metodologia centrada no aluno, que deixa de ser o receptor passivo do conhecimento e passa a ser o agente principal responsável por seu aprendizado. A atuação do professor não segue as linhas do ensino instrucional, já que sua função é a de facilitador na construção do conhecimento e não de centralizador do saber (GIL, 2008, p. 175-176).

Tal como é conhecida nos dias atuais, a sistematização do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas surgiu no Canadá, na década de 1960. Embora sua aplicação inicial tenha se dado na área médica, é hoje utilizada com sucesso nas mais diversas áreas do conhecimento, das ciências sociais às ciências exatas (ARAÚJO, 2011).

O interesse crescente pelo método é evidenciado pela sua aplicação frequente em diversas instituições de ensino no Brasil. Como exemplo mais manifesto de sua aplicação, pode-se citar a Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP, onde a ABP foi incluída no currículo de dez cursos de graduação como método-base da disciplina Resolução de Problemas desde 2005 (ARAÚJO, 2011).

Esse método de ensino fundamenta-se no uso contextualizado de uma situação problema para o aprendizado autodirigido. No contexto de sua aplicação, o professor atua como facilitador dos grupos de trabalho nos quais a interação entre professor-aluno tende a ser muito mais intensa que a existente nos métodos expositivos de ensino.

A aprendizagem baseada em problemas possui sequências específicas de trabalho que variam em função das áreas de conhecimento e dos objetivos que pretende alcançar. Em termos gerais a ABP obedece às seguintes etapas:

Figura 1 - Etapas de aplicação da ABP
Fonte: Araújo (2011)

É importante ressaltar que, de acordo com o exposto pela figura, em cada etapa de aplicação é ofertada ao discente a possibilidade de interação e envolvimento que promovem a assimilação e absorção do conhecimento, partindo da compreensão inicial do problema proposto, passando pelas fases de análise e busca de soluções até a apresentação definitiva do trabalho e análise de resultados.

A ideia central da metodologia, no entanto, não está na solução do problema na etapa final, mas na valorização da aprendizagem autônoma e cooperativa, com ênfase na construção do conhecimento.

A afirmativa segundo a qual a ABP é um método cujo foco se concentra no alunado implica que as oportunidades de aprendizagem devam ser relevantes para os alunos. Não obstante a responsabilidade pela aprendizagem recaia, explicitamente, sobre os alunos, não se deve, sob o risco de comprometimento dos resultados, isentar os professores de suas responsabilidades (RIBEIRO, 2005). De outra forma, poder-se-ia dizer que, ainda que os alunos estejam diante de um professor de indiscutíveis habilidades didáticas, a metodologia lhes atribui, em última instância, a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado. Igualmente, atribuir a responsabilidade de aprendizagem ao aluno significa dizer que ele deve estar consciente de seu papel no processo de aquisição do conhecimento.

2.4.1 Requisitos da ABP para o professor

O processo da ABP começa com a apresentação de um problema aos alunos, sem qualquer instrução prévia acerca de informações relacionadas à sua solução. A finalidade do problema é fazer com que o aluno estude determinados conteúdos. Assim, os alunos trabalham em pequenos grupos para analisar o problema e determinar quais questões se apresentam e quais informações são necessárias para solucioná-lo. Uma vez que as questões de aprendizagem são identificadas, os estudantes realizam um estudo autônomo antes de retornar ao grupo para compartilhar suas descobertas e aplicá-las na resolução do problema (MAMEDE, 2001, p. 29-30). A fase final envolve a atividade reflexiva no sentido dos alunos avaliarem a si próprios, como também seus pares no que se refere à construção de conhecimentos e aquisição de habilidades (RIBEIRO, 2008, p. 28-29).

Existem várias formas por meio das quais a Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser colocada em prática. Um aspecto muito popular para a sistematização da ABP é o referencial dos “sete passos” proposto pela Universidade de Maastricht desde sua criação nos anos 70 (DEELMAN; HOEBERIGS, 2009, p.84), o “Referencial de Maastricht” propõe que, ao receber a situação problema, o grupo busque solucioná-la seguindo sete etapas:

1. Leitura da situação problema e esclarecimento de termos desconhecidos;
2. Identificação do problema proposto pelo enunciado;
3. Discussão do problema e formulação de hipóteses para resolvê-lo;
4. Resumo das hipóteses;
5. Formulação dos objetivos de aprendizagem. Com base nos conhecimentos prévios são identificados os assuntos que devem ser estudados para a resolução do problema;
6. Estudo autônomo dos assuntos levantados no passo anterior;
7. Retorno ao grupo tutorial para discutir novamente o problema à luz dos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo autônomo (BERBEL, 1998, p. 145- 147).

Conforme Araújo (2009), para que possam fazer uso da ABP os professores necessitam de experiência com o método. Sua aplicação demanda funções mais abrangentes e complexas que as normalmente empregadas pelos profissionais da educação em suas aulas expositivas. Algumas atividades correlatas ao método são: mediação de discussões, atuação para manutenção de grupos focados em torno de questões e problemas específicos, estímulo aos alunos para que se envolvam com as atividades requeridas no processo de busca por uma solução, etc.

2.4.2 Requisitos da ABP para a instituição de ensino

Não menos importantes para o sucesso do método são a adequação da infraestrutura e a preparação de profissionais (não somente docentes, mas também membros do corpo técnico e administrativo) para sua execução. Sua aplicação requer adequação de equipamentos e mobiliário que permitam atividades grupais e mobilização de espaços que excedem os limites das salas de aula. O cenário deve favorecer a busca do aluno por materiais de apoio que estejam disponíveis na instituição de ensino ou em outras fontes externas. Ribeiro (2005) aponta que até a disposição do mobiliário torna-se relevante e possui alto potencial de influência no desempenho do aluno durante as práticas de metodologias ativas.

2.5 Aprendizagem baseada em projetos (ABPj)

Segundo o *Project Management Institute* (2009), (PMBOK) um projeto é um esforço temporário empreendido com o objetivo de criar um produto, um serviço ou resultado exclusivo. Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações são contínuas e repetitivas. No que diz respeito à tipologia, os projetos podem ser classificados em projetos de intervenção, pesquisa, ensino e aprendizagem.

Embora todo projeto possua características instrutivas, os projetos de relevância para o atual trabalho são os chamados projetos de aprendizagem, utilizados como recurso pedagógico para a aprendizagem contextualizada e significativa (MOURA, BARBOSA, 2011).

Foi com John Dewey, em 1938, mais precisamente no final do século XIX, que surgiu a proposta de se utilizar projetos com fins pedagógicos. O trabalho com a metodologia de projetos, porém, remonta ao final do século XVII, na Itália, mais especificamente na Arquitetura, sob uma perspectiva profissionalizante (KNOLL, 1997).

John Dewey (1938) e William H. Kilpatrick (1918), ambos do período que compreende o final do século XIX e início do século XX, são considerados os precursores da Aprendizagem Baseada em Projetos na era contemporânea. Na visão de Kilpatrick (1918), intenção, planejamento, execução e julgamento são as quatro fases essenciais de todo projeto com fins educacionais. Dewey, por sua vez, julgava que todos os projetos de caráter

pedagógico exigem o auxílio de um professor que possa assegurar o processo ininterrupto de aprendizagem e crescimento.

Não são poucas as publicações e experiências oriundas de instituições de ensino que se referem ao potencial inerente aos projetos de aprendizagem ou, como também são conhecidos, projetos de trabalho. Moura (1993); Higino (2002); Freitas (2003); Barbosa, Gontijo e Santos (2004); Pires (2006); Godoy (2009); Araujo (2009) e Costa (2010) são alguns dos expoentes de uma aprendizagem baseada em projetos, em contraposição à aprendizagem tradicional do tipo verbal, retórica, de ênfase teórica e descontextualizada.

2.5.1 Alguns pressupostos da Aprendizagem Baseada em Projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) possui como pressuposto inalienável a consideração de situações reais relativas ao cotidiano, no sentindo mais abrangente, que possuam correlação com o objeto central do projeto a ser desenvolvido. Talvez seu propósito mais relevante seja a superação de modelos tradicionais de educação expositiva em que a abstração é matéria-prima indispensável (GODOY, 2009).

Dentro deste contexto, cabe ressaltar que a hegemonia da educação verbal tende a se tornar ainda mais consistente como consequência indireta das formas de supervalorização do fator *informação,* um produto da disseminação e massificação de novas tecnologias que, progressivamente, enfatizam a dimensão "virtual" dos ambientes de ensino-aprendizagem. Assim, tem-se na adoção da ABPj um ferramenta de compensação dos problemas provenientes do uso excessivo e desmedido de recursos virtuais em detrimento de situações contextuais. Godoy (2009) destaca que esta é uma questão visível no uso de softwares educativos voltados exclusivamente para a simulação de ambientes de aprendizagem virtual que abordam temas e situações da vida real.

2.5.2 A era da informação e aprendizagem

De acordo com Moura (1993) uma excessiva valoração da dimensão virtual do conhecimento pode comprometer o desenvolvimento educacional de jovens estudantes. Esta valoração, aponta o autor, pode levar a dificuldades e problemas complexos vinculados às necessidades de formação do indivíduo. Uma formação de caráter integral exige um equilíbrio

entre os fatores relativos à abstração racional e ao desenvolvimento sensível e sensório-motor. A aprendizagem baseada em projetos, diante desta necessidade, pode representar uma maneira importante de levar em consideração todos os elementos correspondentes à formação integral do ser humano (MOURA, 1993).

Gadotti (1994) entende que muitos conceitos e habilidades formados com métodos de ensino tradicionais possuem pouco ou nenhum significado para os alunos. Segundo o autor, "é por meio de atos que se adquire aprendizagem mais significativa. A aprendizagem é facilitada quando o aluno participa responsavelmente do seu processo" (GADOTTI, 1994). A aprendizagem significativa acontece quando o estudante percebe que o conteúdo estudado possui correspondência com seus próprios objetivos.

Hernandéz e Ventura (1998) afirmam que a formação de indivíduos com uma visão abrangente da realidade pode ser alcançada por meio do emprego de metodologias ativas de ensino como a ABPj. Aguiar (1995), por sua vez, apresenta uma relação entre a metodologia de projetos e a aprendizagem significativa ao dizer que:

> As situações que nos parecem mais favoráveis ao processo de construção são aquelas em que o aluno participa efetivamente do planejamento das atividades, com objetivos claramente estabelecidos, mesmo que as tarefas e seu significado venham a se modificar ao longo da execução do projeto negociado com a turma. Quanto maior o envolvimento do aprendiz com o seu processo de aprendizagem, com os objetivos de seu conhecimento, maiores serão as possibilidades de uma aprendizagem significativa, de uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Além disso, o processo favorece não apenas a aprendizagem de conceitos, mas ainda de procedimentos e atitudes em relação ao conhecimento e ao trabalho cooperativo (AGUIAR, 1995).

2.5.3 Algumas diretrizes para os projetos de aprendizagem em ABPj

No contexto das instituições de ensino, os projetos desenvolvidos pelos alunos podem apresentar variações. Moura (1993) faz uma classificação dos projetos de trabalho, também denominados Projetos de Aprendizagem, cuja utilização é recorrente na formação de profissionais com resultados positivos, conforme constatação de Wanderley (1999) e Higino (2002). Os projetos que se utilizam da metodologia de ABPj podem ser organizados em três categorias:

- Construtivos: projetos cujo objetivo é produzir inovações, propor soluções alternativas para situações ou problemas. A inventividade, na forma ou no processo, é característica inerente a essa categoria.

- Investigativos: têm o propósito de desenvolver pesquisas sobre questões ou situações por meio do uso de métodos científicos.

- Didáticos (explicativos): propõem-se a responder questões do tipo: “Como funciona? Para que serve? Como foi elaborado?”. Têm a finalidade de ilustrar, revelar princípios científicos de funcionamento dos sistemas e objetos estudados.

Resumidamente, as diretrizes essenciais para a realização de Projetos de Trabalho são (MOURA; BARBOSA; 2011):

- Grupos de alunos com número definido de forma criteriosa;

- Definição de um período de tempo para desenvolvimento do projeto;

- Busca de temas que sejam de interesses comuns a professores e alunos e que possuam objetivos didático-pedagógicos;

- Estabelecimento de uma finalidade útil de maneira que os alunos possuam uma percepção do real sentido das propostas;

- Emprego de uma multiplicidade de recursos no desenvolvimento dos projetos (com, inclusive, responsabilização parcial dos alunos por busca de recursos que podem estar concentrados fora do ambiente da instituição de ensino);

- Apresentação dos resultados dos projetos a todos os envolvidos.

2.6 Comparação de métodos – ABP versus ABPj

Apesar de as orientações didático-pedagógicas e as propostas das metodologias ABP e ABPj apresentarem muitos pontos comuns, há significativas diferenças entre elas que são facilmente visualizadas no quadro 2:

Quadro 2 - Comparação dos métodos ABP versus ABPj

ABP	ABPj
Tem origem em Problemas	Situação-geradora (Problemas, necessidades, oportunidade, interesse, etc.)
Problema: mais contextual do que teórico	Situação geradora: contextual ou teórica
Problemas definidos pelo professor (garante cobertura de conteúdos de interesse do curso/professor)	Situação geradora/problemas definidos pelos alunos mediados pelo professor (maior potencial de motivação dos alunos)
Curta duração (2 a 4 semanas)	Média duração (4 a 12 semanas)
Percurso com etapas bem definidas	Percurso com etapas mais abertas e flexíveis
Proposta de análise/solução de um problema	Proposta de desenvolver algo novo
Produto final não obrigatório	Requer um produto final
Formação efetiva para o mundo do trabalho	
Favorece aprendizagem contextualizada e significativa	
Requer disposição e habilidades específicas do professor e do aluno	
Método de ensino centrado no aluno	
Favorece a interdisciplinaridade	
Favorece o desenvolvimento da criatividade e inovação	

Fonte: Barbosa, E.F; Moura, D.G (2013)

Cabe ressaltar que tanto a ABPj como a ABP possuem propostas favoráveis ao desenvolvimento de práticas inovadoras na educação. A aprendizagem significativa, a formação integral baseada na construção de habilidades, competências e conhecimentos, o estímulo à cooperação para solução de problemas e o desenvolvimento de projetos que transformam ideias em resultados práticos e concretos estão entre os benefícios proporcionados pelo uso de ambas as metodologias. Essencialmente, pode-se afirmar que ambas as metodologias estão concentradas na máxima segundo a qual se aprende fazendo. Isto não significa dizer, no entanto, que as atividades propostas pelas metodologias não exijam critérios de organização e acompanhamento. O que pretendem é a prática planejada cujo objetivo precípuo é a busca por conhecimentos e habilidades.

2.7 A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem

Sabe-se que os jogos digitais são formas de entretenimento disseminadas por praticamente todas as faixas etárias da população. Em quase todas as residências norte-americanas há, pelo menos, um dispositivo que proporciona aos seus usuários o acesso a jogos comerciais e aproximadamente metade das residências possui consoles de videogames (ESA, 2012).

No Brasil, o impacto da indústria de videogames também possui uma representação numérica significativa: aproximadamente 23% dos brasileiros são jogadores casuais ou

assíduos, o que totaliza um número próximo de 45 milhões de jogadores (ORRICO, 2012). Os jogos, além de uma das formas mais comuns de entretenimento, têm sido também amplamente utilizados para fins didáticos em diversas áreas do conhecimento (AZEVEDO E BOMFOCO, 2012, PESCADOR, 2010). Uma área voltada para a aplicação e uso dos jogos na aprendizagem é conhecida como *Digital Game Based Learning* (DGBL) conforme aponta Van Eck (2006). Dentro deste contexto, surge uma nova modalidade de ensino-aprendizagem denominada gamificação (WERBACH E HUNTER, 2012) cuja proposta se concentra no uso de elementos dos jogos (mecânicas, estratégias, pensamentos) fora do contexto dos próprios jogos com o objetivo de convidar os indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagem (KAPP, 2012).

A disseminação deste fenômeno pela educação é dirigida a um público-alvo que faz parte da chamada geração dos jogos *(Game Generation)* e há resultados positivos que corroboram o sucesso das experiências com jogos (SHELDON, 2012).

2.7.1 Gamificação

A gamificação, conforme aponta Orrico (2012), é um fenômeno que emerge da popularidade e popularização dos jogos e de suas características peculiares que são capazes de levar à ação, proporcionar a resolução de problemas e potencializar aprendizagens nas várias áreas do conhecimento e da vida em sociedade. Embora seja um fenômeno emergente, o potencial dos jogos já havia sido identificado há mais de três décadas (PAPERT, 2008). A indústria dos jogos, àquele tempo, não havia se consolidado da maneira como hoje a conhecemos já que, nos dias atuais, não é nenhum exagero afirmar que a influência dos jogos é um fenômeno global e atinge pessoas de todas as camadas da população.

A origem da gamificação possui um forte componente estratégico já que foi inicialmente utilizada em programas de marketing e aplicações para Web com o propósito de engajar, motivar e fidelizar usuários e clientes (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011). Igualmente, a gamificação requer a utilização de alguns elementos comumente encontrados nos jogos (narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, cooperação, conflitos, competição, objetivos e regras claras, tentativas e erros, interação) e atividades que não são diretamente ligadas aos jogos com a finalidade de estimular a motivação e o envolvimento normalmente encontrados nas interações entre jogadores e jogos.

O objetivo é explorar um determinado problema existente em determinado contexto e buscar soluções alternativas a partir da concepção de um designer (pessoa ou profissional

responsável pela formulação dos jogos eletrônicos), já que se espera deste profissional uma diferenciada capacidade de produzir experiências que demandam concentração e energia de muitas pessoas na resolução de problemas que vicejam no mundo digital (MCGONIGAL, 2011). A gamificação, no entanto, não implica a criação e o desenvolvimento de jogos cujo objetivo seja abordar problemas deslocando-os do mundo real para o mundo virtual, mas na utilização de métodos, estratégias e pensamentos próprios do mundo virtual em situações do mundo real. Com o intuito de diferenciá-la de ferramentas semelhantes, a imagem abaixo posiciona a gamificação num gráfico formado por dois eixos. No eixo horizontal há uma relação entre os ditos jogos completos (os quais possuem todos os elementos de um jogo) e jogos que possuem apenas alguns elementos pertencentes aos jogos completos (região em que se situa a gamificação). O eixo vertical, por sua vez, apresenta uma relação entre as brincadeiras convencionais, caracterizadas por um maior grau de liberdade e descontração, e os jogos formais. Dentro deste contexto, a gamificação pressupõe a utilização de alguns elementos dos jogos, diferenciando-se, no entanto, de um jogo completo e também se diferencia dos jogos lúdicos. Noutras palavras, poder-se-ia dizer que a abordagem da gamificação possui um caráter metodológico pré-definido e implica a busca por objetivos ao passo que a abordagem lúdica não possui um grau de metodologia tão precisa e não está, necessariamente, associada a objetivos pré-definidos.

Figura 2 - Contextualização da gamificação
(DETERDING et al., 2011).

Dentro desta concepção, a gamificação pode ser considerada um sistema composto por elementos associados que, ao agregarem-se num todo, geram um efeito sinérgico. A combinação dos elementos, os quais podem variar em termos numéricos (podem ser apenas alguns ou representar uma quantia significativa), pode resultar numa experiência que se aproxima daquela proporcionada por um jogo completo.

Em relação à escolha dos elementos e de sua aplicabilidade em situações específicas é necessário observar com cautela as finalidades dos projetos aos quais estarão associados. Pode-se, portanto, elaborar sistema gamificado com base em medalhas, pontos e em tabelas de líderes (PBL – *Points, Badges and Leaderboards*) que são consideradas as mecânicas mais básicas de um jogo com a finalidade exclusiva de fomentar mudanças no comportamento dos indivíduos por meio de recompensas extrínsecas, muito semelhantes às ideias da economia comportamental (LADLEY, 2011). Por outro lado, pode-se construir, conforme afirmam Werbach e Hunter (2012), experiências que ultrapassem a oferta das mecânicas básicas dos jogos e motivem os indivíduos a terem um desempenho surpreendente dentro do contexto em que se encontram.

É neste cenário que a gamificação desponta como um fenômeno com diversas potencialidades para uso nas mais variadas áreas da atividade humana, já que sua linguagem e metodologia são popularmente conhecidas, amplamente utilizadas na resolução de problemas em decorrência de sua comprovada eficácia e internalizadas pelas gerações atuais que estão expostas com frequência a esse tipo de entretenimento. É neste cenário que a gamificação abarca uma perspectiva sociocultural.

Por tudo o que foi exposto, é possível afirmar que a gamificação, quando aplicada na educação formal, pode gerar resultados superiores aos normalmente observados por docentes que optam pelas famigeradas e tradicionais aulas expositivas. Isto se deve ao fato de que muitas pessoas submetidas à gamificação carregam consigo muitos conhecimentos provenientes das interações com os jogos. Outro ponto a favor da gamificação está na busca por métodos que valorizem o avanço tecnológico e a inserção das pessoas na realidade digital que as cerca em seu cotidiano.

2.8 A Instrução Por Pares

2.8.1 Definição e discussões

A Instrução por Pares ou *Peer Instruction* é um método que foi desenvolvido por Eric Mazur em 1990 na Universidade de Harvard (CROUCH & MAZUR, 2001). Tornou-se um método de ensino interativo bem-sucedido na área da física que tem ganhado popularidade nas aulas de cálculo, embora sejam limitados os registros de sua eficácia.

Crouch et.al, (2007) definem IP como uma técnica de ensino que promove a interação em sala de aula para envolver os alunos e abordar aspectos de difícil compreensão.

> A metodologia do *"Peer Instruction"* envolve/compromete/mantém atentos os alunos durante a aula por meio de atividades que exigem de cada um a aplicação dos conceitos fundamentais que estão sendo apresentados, e, em seguida, a explicação desses conceitos aos seus colegas. Ao contrário da prática comum de fazer perguntas informais, durante uma aula tradicional, que normalmente envolve uns poucos alunos altamente motivados, a metodologia do *"Peer Instruction"* pressupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula. (MAZUR, 2007, p.5).

A metodologia ganhou forma a partir do momento em que Mazur percebeu que os conceitos básicos de física não estavam sendo devidamente assimilados pelos estudantes cuja preocupação se limitava a passar nos exames sem o real entendimento do conteúdo transmitido pelo professor (SCHELL, 2013).

Por meio desta metodologia os alunos leem, pensam e refletem antecipadamente a respeito do assunto discutido em aula. Ademais, prática constante, o professor se comunica com seus alunos através de um *website* da disciplina, o que proporciona um monitoramento mais exitoso de todo o processo (SCHELL, 2013). Segundo o professor Eric Mazur, os conteúdos que transmite aos seus alunos não são os que julga serem mais pertinentes, mas exatamente os que são valorizados pelos próprios estudantes. Adicionalmente, o ensino não se dá de maneira convencional (apenas por meio de uma explanação), mas principalmente através de questionamentos que visem despertar nos alunos uma atitude ativa e mitigar as consequências das aulas tradicionais cuja característica predominante é a unilateralidade.

Neste modelo, os alunos são convidados a explorar seus conhecimentos prévios do conteúdo através de respostas às questões propostas por Mazur discutindo, entre si, as opções,

persuadindo uns aos outros a respeito dos pontos divergentes (SCHELL, 2013). A metodologia se sustenta sobre o argumento de que os fatos podem ser facilmente esquecidos e que a compreensão das questões aplicadas tende a possibilitar maior retenção dos conteúdos ensinados em aula (SCHELL, 2013).

O comportamento predominante na atualidade tem como foco o processo de ensino-aprendizagem apenas durante a transmissão da informação cuja fonte é o professor. A Instrução por Pares propõe que os estudantes busquem a fonte primária de informações por meio de uma leitura prévia à aula para que, durante o desenvolvimento da aula, seja possível a promoção de discussões entre grupos de alunos (PALHARINI, 2012).

Palharini (2012) diz, ainda, que a vantagem do método se concentra no engajamento e no esforço mental dos estudantes que são incentivados a pensar no debate coletivo e em pares no frequente *feedback* que se dá entre alunos e professor. Reis (2011) afirma que os resultados do método da Instrução por Pares são monitorados via computador e que existem estudos que comprovam a melhoria da capacidade de resolução dos problemas por parte dos alunos. O trabalho entre pares de alunos e a interação permanente contribuem para o aumento da capacidade de reflexão, melhora da performance conceitual e prática e o despertar do interesse pela aula.

Os objetivos a serem alcançados são possíveis graças à utilização da tecnologia como aliada. Nas aulas de Harvard, o professor Mazur utiliza os chamados *"clickers"* para aplicação da IP. Os *"clickers"* são dispositivos que permitem o cômputo das respostas dadas pelos alunos às questões lançadas logo após a apresentação dos conteúdos pelo professor. Após as primeiras respostas são calculados os índices de acertos. Se estes índices forem relativamente baixos, são abertas as discussões entre os alunos para que revejam as respostas dadas. Segundo Mazur (1997) estas discussões estimulam o aprendizado devido à linguagem clara que os estudantes utilizam para argumentar o porquê de terem optado pelas alternativas que consideraram corretas.

Crouch *et al*. (2007) afirmam que é fundamental para o sucesso do método escolher testes conceituais adequados. As questões devem ser criadas, ou selecionadas, segundo as dificuldades dos alunos e abordar um único conceito relevante.

Geralmente, este método é aplicado através dos seguintes procedimentos (Crouch et al., 2007, p. 6-7):

- Os professores apresentam aos estudantes uma questão qualitativa (geralmente de múltipla escolha) que é cuidadosamente construída para envolver as dificuldades dos alunos com conceitos fundamentais;

- Os estudantes analisam individualmente a questão e contribuem com suas respostas;

- As respostas são, então, computadas e divulgadas;

- Após esta divulgação, os alunos discutem com seus pares e optam novamente por uma das alternativas existentes;

- A questão é resolvida com uma discussão em classe e com esclarecimentos.

Os resultados do método tendem a ser mais exitosos quando as questões conceituais propostas pelo professor provocam uma distribuição de frequências de respostas que estejam entre 30% e 70% de acertos. Em situações como essa, divide-se a turma em grupos de aproximadamente três alunos para que discutam a questão conceitual. Neste momento é travada a discussão que levará os alunos ao aprendizado. Se a frequência de acertos for inferior a 30%, é recomendável que o docente apresente a resposta do teste conceitual, ocasião em que deve explicar novamente o conteúdo abordado já que, em decorrência do baixo índice de acertos, é possível concluir que os alunos não assimilaram o conceito exposto inicialmente. É possível que haja, também, problemas na redação e/ou formulação da questão, o que tornaria ineficazes os resultados de uma discussão entre os alunos.

Caso o resultado obtido supere um índice de 70%, o professor se limita a explicar o teste proposto e passa, imediatamente, à outra questão conceitual ou a novos tópicos referentes ao conteúdo abordado. A aplicação da IP pode ser mais bem representada por meio da figura 3:

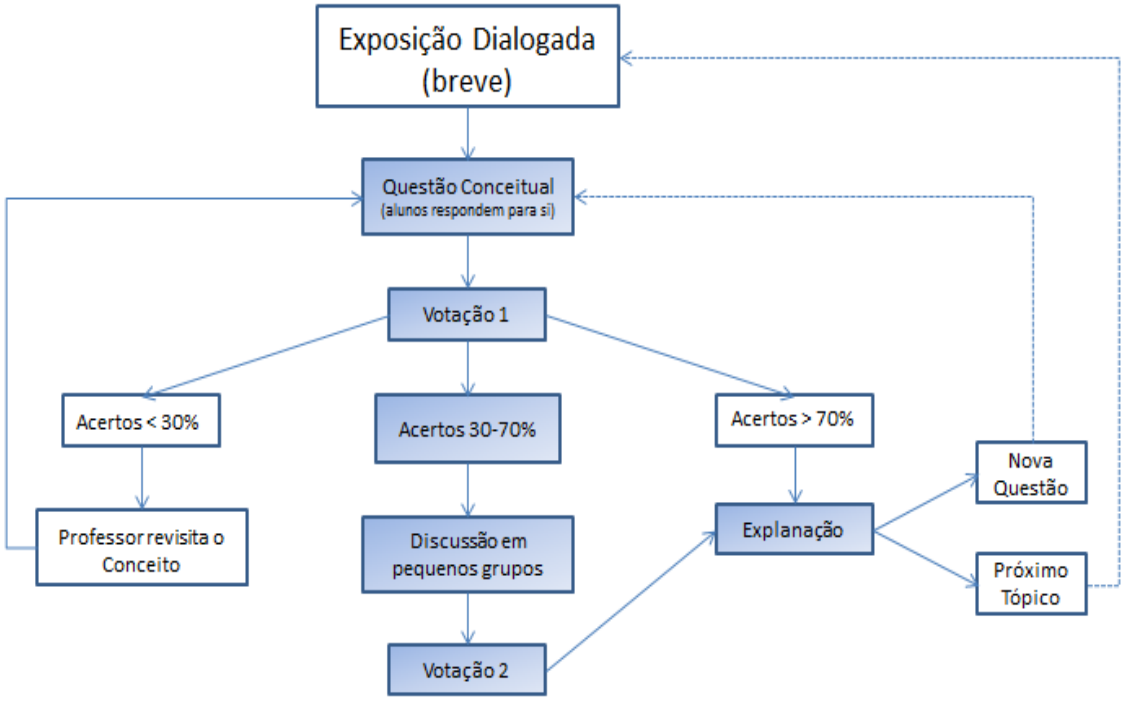

Figura 3 - Diagrama do processo de implementação do método IP
Fonte: (ARAUJO e MAZUR, 2011).

Este método, além de apresentar a vantagem do envolvimento dos alunos e ter a capacidade de despertar seu interesse pela aula, possui uma importância extremada que está atrelada ao retorno que o professor tem a respeito da posição em que se encontram seus alunos e o que eles sabem.

De acordo com Silberman (1996), as abordagens utilizadas pela IP são abordagens que melhoram o desempenho. O autor sugere, ainda, que estas abordagens são eficazes pelas seguintes razões: "O que eu ouço, eu esqueço. Do que eu ouço e vejo, eu me lembro um pouco. Do que ouço, vejo e pergunto e/ou discuto com alguém, eu começo a entender. Quando ouço, vejo, discuto e faço, começo a adquirir conhecimentos e habilidades. O que ensino para o outro, eu domino".

De acordo com o professor Eric Mazur, os alunos ensinados por esse método são capazes de aprender significativamente mais que os ensinados por métodos tradicionais de aulas expositivas. Sua experiência pessoal, ao longo de 25 anos, possibilitou-lhe a comprovação de que o ensino ativo, cujo foco é o estudante, tem sido o responsável por beneficiar estudantes do mundo todo em aulas de diferentes disciplinas.

Algumas dificuldades de implantação deste método por novas escolas e/ou universidades, no entanto, são apontadas pelo professor. "As universidades dos últimos 400 anos não são muito diferentes das atuais", aponta Mazur. De acordo com o físico a maneira como os professores lecionam nos dias atuais não é muito diferente da maneira como o faziam há centenas de anos. Na sala de aula impera a unilateralidade à medida que professores discursam frente aos seus alunos que são impelidos a fazer anotações de tudo o que dizem. Inconscientes, talvez, da deficiência de aprendizagem de seus alunos, os docentes insistem nessa metodologia e não estão convencidos de que é necessária alguma mudança para que haja um aumento substancial na qualidade de ensino. Os professores continuam sendo, portanto, o principal sujeito do processo de aprendizagem.

A mensuração dos resultados alcançados pelos alunos é também uma prática constante capaz de garantir a eficácia da metodologia. Como físico, o professor Mazur destaca a relevância de medir os resultados de seu trabalho e, segundo o autor do método, os resultados alcançados pelos alunos dos diversos países e instituições que o aplicam têm sido significativamente superiores aos dos alunos submetidos aos métodos tradicionais de ensino.

No início de cada semestre, os alunos do professor Mazur recebem um questionário com, aproximadamente, 30 perguntas cujo objetivo é analisar sua compreensão sobre os conteúdos ensinados. No fim do semestre, estes mesmos alunos são submetidos a uma nova

análise com o objetivo de verificação de seu desempenho. É importante ressaltar, também, que o sucesso do aprendizado e da avaliação está atrelado à aplicação de avaliações diversas. As avaliações aplicadas por Mazur são criadas, normalmente, por pesquisadores internacionais e possuem como objetivo principal a mensuração do aprendizado.

Embora utilizada inicialmente para ensinar ciências, a aprendizagem ativa passou a ser rapidamente adotada por professores das mais diversas áreas do conhecimento. Normalmente utilizada em perguntas cujas respostas são próprias de disciplinas como a física, do tipo "certo" ou "errado", não se conhecia relatos de sua aplicação em outras disciplinas. Foi com o lançamento de seu livro *"Peer Instruction: A User's Manual"*, em 1997, que sua metodologia se popularizou e ganhou aceitação por parte de professores de história, ciências sociais, literatura e outras disciplinas das áreas das ciências humanas. Entretanto, não são raros os casos de professores que resistem à metodologia e optam pela unilateralidade. Gostam de exercer o controle em sala de aula e, para isso, não abrem mão de seus métodos de ensino tradicionais.

Em suas visitas ao Brasil, o professor Mazur defendeu que novas ideias precisam ser propaladas lentamente e que é necessário persuadir as pessoas a respeito de sua eficácia. Feito isto, a próxima etapa corresponde ao modo como devem ser empregadas as novas ideias. Para fomentar o uso do método, Mazur tem estabelecido parcerias com professores de todo o mundo, dentre os quais, professores brasileiros que têm participado de seus grupos de pesquisa e estão contribuindo com a disseminação de suas ideias por aqui.

Embora ainda pouco utilizado pelas escolas e universidades, o método foi criado há 23 anos e, em função das mudanças do processo cognitivo provocadas pela revolução tecnológica em particular, o método pode ser considerado inovador. A maneira pela qual aprendemos não é muito diferente se analisarmos como aprendíamos há muitos anos atrás. Crianças de jardim de infância são impelidas a aprender por meio de práticas e métodos lúdicos. Após esta fase, no entanto, deixam de assumir um comportamento ativo e passam a ser meros receptáculos de conteúdos lançados por seus professores. A Instrução por Pares parte do pressuposto de que as circunstâncias são hoje muito diferentes das existentes há 100 anos. Temos visto um avanço significativo da tecnologia e mudanças de hábitos que não estão sendo acompanhados por mudanças nas práticas docentes. Nas palavras de Mazur (1997, p.34):

> Inovação significa mudar o jeito que as coisas acontecem de uma maneira dramática. Enquanto existir o modelo tradicional de ensino baseado em lições, o que eu acredito que ainda acontece em 99% das classes do mundo, a formação por pares –

> ou qualquer outro método de ensino ativo – ainda pode ser chamada de inovadora. Acredito que as mudanças não podem acontecer muito rapidamente. Se você muda o seu modo de ensinar muito rápido, as pessoas vão se assustar e se recusar a mudar. É importante que as pessoas tenham seu tempo para se acostumar com as transformações e se apropriar delas. Eu não quero chegar ao Brasil e dizer aos professores como eles têm que ensinar. Em vez disso, eu vou contar a eles o que aconteceu nas minhas classes, como eu ensinava, como passei a fazer e como meus alunos começaram a aprender mais. E vou deixá-los chegarem às suas próprias conclusões. Se gostarem da minha mensagem, podem decidir mudar também. (MAZUR, Eric)

Apesar dos chamados *clickers*, dispositivos utilizados pelo professor Mazur para a aplicação da aprendizagem interativa, o professor de Harvard sustenta que não são as tecnologias inovadoras as principais responsáveis pelo sucesso do método. Não obstante muitos docentes serem atraídos para a metodologia em função da utilização de novas tecnologias é preciso entender que não se trata de uma aplicação tecnológica, mas de uma aplicação didático-pedagógica cujo objetivo é proporcionar um aprendizado mais eficaz aos alunos.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a realização deste estudo, optou-se pela abordagem qualitativa como metodologia de investigação em função de seu objetivo que é a compreensão dos resultados produzidos pela aplicação, por parte dos professores, de um método ativo de ensino-aprendizagem. Trata-se de uma metodologia que, ao abordar o comportamento vivenciado por um agente educacional permite, segundo Richardson (1999), a descrição de problemas complexos e possibilita, dentre outros aspectos, a compreensão de processos dinâmicos que ocorrem nos grupos sociais, além de favorecer o entendimento das características comportamentais peculiares aos indivíduos.

Dentro desse contexto, a metodologia utilizada proporciona o entendimento dos comportamentos de docentes cujas práticas possibilitam a pluralidade e, como consequência, a promoção da interação entre os diversos agentes educacionais. Esta perspectiva faz parte do que pensa Minayo (1994, p. 24) a respeito da pesquisa qualitativa:

> Os autores que seguem tal corrente não se preocupam em quantificar, mas sim, compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalham com a vivência, com a experiência, com a continuidade e também com a compreensão das estruturas e instituições como resultado da ação humana objetiva. Ou seja, desse ponto de vista, a linguagem, as práticas e as coisas são inseparáveis.

O enfoque metodológico deste trabalho, portanto, tem um teor predominantemente qualitativo. Trata-se de uma pesquisa interpretativa cujo caráter é exploratório, construtivo e descritivo. De acordo com Moreira (2006), a pesquisa interpretativa tem como objetivo "a busca por uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações em uma realidade socialmente construída". Para a coleta de dados é importante que o observador esteja imerso no ambiente em que ocorrem os comportamentos a serem estudados por meio de entrevistas, observações, questionários com escalas e questionários com perguntas abertas. A metodologia escolhida para desenvolvimento do presente trabalho foi a pesquisa quase-experimental. O estudo quase-experimental institui um tratamento no intervalo entre as etapas de coleta de dados, mas a designação dos sujeitos não é feita usando randomização, o que o diferencia de um estudo experimental. O delineamento tempo-série envolve a coleta de dados durante um período de tempo e incorpora um tratamento neste mesmo intervalo; a coleta de dados ocorre antes e após a intervenção ou tratamento, o que o caracteriza como um estudo longitudinal.

De acordo com Campbell e Stanley (1963), "os métodos quase experimentais constituem uma classe de estudos de natureza empírica a que faltam duas das características usuais na experimentação: um controle completo e a aleatoriedade na seleção dos grupos".

Os estudos quase-experimentais caracterizam-se por não exigirem longos períodos de observação e coleta de dados e por não possibilitarem generalizações, embora este não seja um objetivo.

Ainda de acordo com Campbell e Stanley (1963), as vantagens desse tipo de pesquisa são:

- Dispensam amostras aleatórias;

- Permitem uma abordagem experimental dentro de constrangimentos de natureza ética e logística;

- São adequadas para observar os efeitos de uma determinada alteração induzida num sistema;

- Permitem o trabalho simultâneo de um número múltiplo de variáveis;

- Viabilizam o teste de hipóteses causais.

Dentre sua limitações, no entanto, podem ser citados os seguintes aspectos:

- São limitadas por não abordarem amostras aleatórias;

- São rudimentares do ponto de vista analítico.

Um estudo quase experimental testa uma hipótese eliminando variáveis e pretende, sobretudo, levantar questões pertinentes que permitam estudos futuros mais aprofundados e fomentem futuras considerações teóricas sobre o tema em estudo.

Embora seja desejável a realização de um estudo experimental o método quase-experimental é indicado em situações em que não há possibilidade de se utilizar uma distribuição aleatória para a projeção de um estudo experimental.

3.1 Conhecendo a instituição de ensino pesquisada

3.1.1 Histórico do SENAI de Itajubá

A instituição de ensino escolhida para a aplicação da pesquisa quase-experimental foi o Centro de Formação Profissional "Aureliano Chaves" também conhecido como SENAI, localizado na rua Dr. Luiz Rennó, 715 – Avenida – Itajubá/MG, CEP 37504-050 e CNPJ: 03.773.700/0024-01. Nas próximas linhas é possível conhecer um pouco mais a respeito desta instituição e de como tem contribuído com a formação de mão de obra qualificada para Itajubá e região.

No início de 1947 começou a ser articulada a implantação de uma Unidade SENAI em Itajubá. A Cia Industrial Sul Mineira de Tecidos "Codorna", através de seu presidente Dr. Wenceslau Braz Pereira Gomes, fez a doação de um terreno com área de 5.000 m^2 para a construção do SENAI.

Em outubro de 1949 as obras foram iniciadas e concluídas em fins de 1950. Após dois meses de montagem das máquinas e mobiliários, a inauguração do SENAI foi oficializada em janeiro de 1951. As atividades escolares iniciaram-se em março com as primeiras turmas nos ofícios de Ajustadores, Torneiros e Marceneiros, contando nessa época com apenas 11 funcionários. Nestes vários anos de funcionamento vários ex-alunos se destacaram, levando o nome do SENAI a várias partes do Brasil e até mesmo para o exterior.

Em Itajubá, vários ex-alunos tornaram-se empresários e proporcionam hoje aos egressos, oportunidades de emprego. A primeira formatura congregou alunos de 1954 a 1955, num total de 16 concluintes.

Interessante observar que na implantação da escola as indústrias predominantes eram da área de fiação e tecelagem, apenas a Fábrica de Armas, como era chamada na época, hoje

Indústria de Material Bélico (IMBEL), atuava na área de mecânica. No entanto, os cursos implantados foram de mecânica e marcenaria, cuja demanda não existia, haja vista, que de 1951 e 1963, doze anos em que esse curso funcionou, apenas 15 alunos se formaram, uma vez que a evasão era enorme.

Em março de 1963, o maquinário de marcenaria foi transferido para Belo Horizonte e houve a ampliação da área de mecânica. Nestes 59 anos, este Centro sofreu 03 reformas e ampliações. A primeira reforma e ampliação de pavilhão foram inauguradas em março de 1968, pelo então vice-presidente da República, Dr. Pedro Aleixo, como um dos eventos das comemorações do Centenário de nascimento do Presidente Dr. Wenceslau Braz.

A segunda reforma e ampliação foram inauguradas em maio de 1971 pelo Diretor Regional Dr. Afonso Greco, tendo como paraninfo dos concluintes o Sr. César Rodrigues, presidente do Conselho Regional do SENAI na época. A terceira reforma e ampliação foi inaugurada em maio de 1987 pelo patrono da escola, Dr. Aureliano Chaves de Mendonça, Vice-Presidente da República naquela época.

Em março de 1996, o SENAI deu um grande passo saindo da formação tradicional dos cursos de Aprendizagem Industrial, para os Cursos Técnicos de nível médio com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96). O Sistema FIEMG passou como um todo por uma transformação com a direção do Presidente empossado Dr. Stephan Bogdan Salej.

As aulas dos cursos Técnicos em Mecânica e Eletrônica tiveram início graças à parceria com o Colégio Itajubá, uma vez que parte dos professores era daquela entidade. A vontade e o esforço de todos levou o curso a bom termo e em agosto do mesmo ano, teve início mais uma modalidade do Curso Técnico Especial com a introdução do Técnico em Informática Industrial já com o quadro de professores do SENAI.

Em 17 de dezembro de 1996 foi inaugurado o moderno laboratório de CNC, CAD e CAM com cinco tornos CNC, cinco fresadoras CNC, todas acopladas a microcomputadores. A inauguração deste laboratório contou com a presença de diversas personalidades do Município e foi feita em cadeia fechada de TV, projetando a Unidade no contexto educacional da região.

Em maio de 1997, montou o próprio laboratório de informática visto que o anterior era terceirizado. As vinte e uma máquinas de última geração foram ligadas em rede e a Internet.

Deste ano em diante o SENAI de Itajubá começou a crescer muito ampliando as ofertas de cursos de aperfeiçoamento e qualificação para além das áreas tradicionais do SENAI, gerando a necessidade de contratação de novos funcionários.

No ano 2000, o SENAI passou por um novo processo de ampliação de sua estrutura física, com adição de mais cinco salas de aulas, aumentando assim o número de cursos e vagas ofertados pelo SENAI ou em parcerias.

Toda mudança ocorrida para melhorar, aperfeiçoar e aprimorar os serviços na área de Educação Profissional contou com o trabalho e dedicação de toda equipe do Centro de Formação Profissional Aureliano Chaves, com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais.

A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social. A educação profissional é desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.

3.2 Conhecendo o perfil dos discentes submetidos ao estudo

Peça principal do processo de ensino-aprendizagem, os alunos envolvidos na investigação do presente estudo foram discentes de duas turmas do Curso Técnico em Logística ofertado pela unidade SENAI de Itajubá no ano de 2016. Cada uma das turmas era composta por 20 alunos. Seu perfil encontra-se detalhado na Tabela 1:

Tabela 1 - Perfil dos discentes participantes

Turma	Curso	Número de alunos participantes	Média de Idade	Sexo Masculino	Sexo Feminino
TL01	Técnico em Logística	20	17	12	08
TL02	Técnico em Logística	20	17	09	11

Fonte: Do próprio autor

3.2.1 O processo de investigação

Este processo foi realizado ao longo do segundo semestre do ano de 2016. Esse período de aplicação da pesquisa quase experimental atende à exigência de imersão do pesquisador no contexto investigado, um princípio básico da pesquisa qualitativa que postula a ideia de se pesquisarem os fenômenos educativos no próprio contexto, proporcionando uma multiplicidade de aspectos inerentes ao objeto de estudo. Neste tempo, foram lecionadas duas disciplinas que foram utilizadas como base para aplicação do método *Peer Instruction*, a saber: Logística e Gestão da Produção. A opção por duas turmas de ensino técnico, e não apenas uma, se deu em função da necessidade de uma análise mais precisa dos resultados possíveis com a aplicação do método utilizado neste estudo. Atividades avaliativas semelhantes foram propostas aos dois grupos observados (Turmas 1 e 2) e a apenas uma das turmas foi oferecida a possibilidade da discussão em grupos (colegas) e revisão (docente) das questões propostas, ou seja, o método da Instrução por Pares foi aplicado em apenas uma das turmas, o grupo experimental da investigação.

Como descrito anteriormente, é comum a utilização da tecnologia na aplicação da metodologia utilizada neste estudo. Em função das limitações tecnológicas para a condução deste trabalho, optou-se, no entanto, pelo uso dos *flashcards* (cartões de resposta em tradução livre) confeccionados com letras de A a D, que foram plastificados para o aumento de sua durabilidade. Isso possibilitou ao professor registrar a quantidade de respostas corretas e

realizar o cálculo do percentual de alunos, utilizando-se uma planilha do Microsoft Excel, que alcançaram uma nota igual ou superior a 7 pontos, faixa estabelecida pela instituição de ensino em que ocorreu a referida investigação como necessária para aprovação nas disciplinas estudadas.

O método Instrução por Pares foi utilizado para a avaliação da aprendizagem das disciplinas de Logística e Gestão da Produção. Ao todo, foram ministradas 18 aulas de cada uma das referidas matérias às duas turmas participantes do processo investigativo. Às duas turmas foram propostas 3 atividades de caráter avaliativo de cada uma das matérias para o registro da eficiência do método no que se refere à sua proposta central, a promoção da aprendizagem, e à sua proposta secundária, o estímulo à interação entre alunos e professores, retirando os alunos do estado de passividade e, simultaneamente, pressionando o professor a abandonar a unilateralidade em suas aulas.

As atividades avaliativas de ambas as turmas foram precedidas, como determina o roteiro proposto pelo professor Eric Mazur, por uma explicação de aproximadamente 20 minutos a respeito dos conteúdos referentes às disciplinas. Logo após cada apresentação realizada pelo docente, foi proposta uma atividade conceitual composta por 10 questões de múltipla escolha.

Após receberem e analisarem as questões, os estudantes votaram utilizando os *flashcards*, o que possibilitou ao professor registrar a quantidade de respostas corretas e realizar o cálculo do percentual de acertos. Com base nas respostas informadas foram tomadas as seguintes ações:

a) Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico, quando mais de 70% dos estudantes obtiveram uma nota superior ou igual à mínima exigida para a atividade. Neste caso, foi apontada a alternativa correta.

b) Permitir a discussão pelos colegas, em pequenos grupos (dois a cinco estudantes), pedindo que eles tentassem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas anteriormente, quando menos de 70% dos estudantes obtiveram a nota mínima exigida. O tempo demandado para as discussões foi de aproximadamente cinco minutos. Neste caso, a alternativa correta não foi apontada pelo professor.

c) Em seguida, a votação foi reaberta, e, nos casos em que o percentual de alunos que obtiveram a nota mínima necessária permaneceu abaixo de 70%, o professor revisitou o conceito explicado, por meio de nova exposição dialogada, buscando esclarecê-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação ou recomeçando o processo.

O método empregado no presente trabalho pode ser mais bem representado no gráfico a seguir:

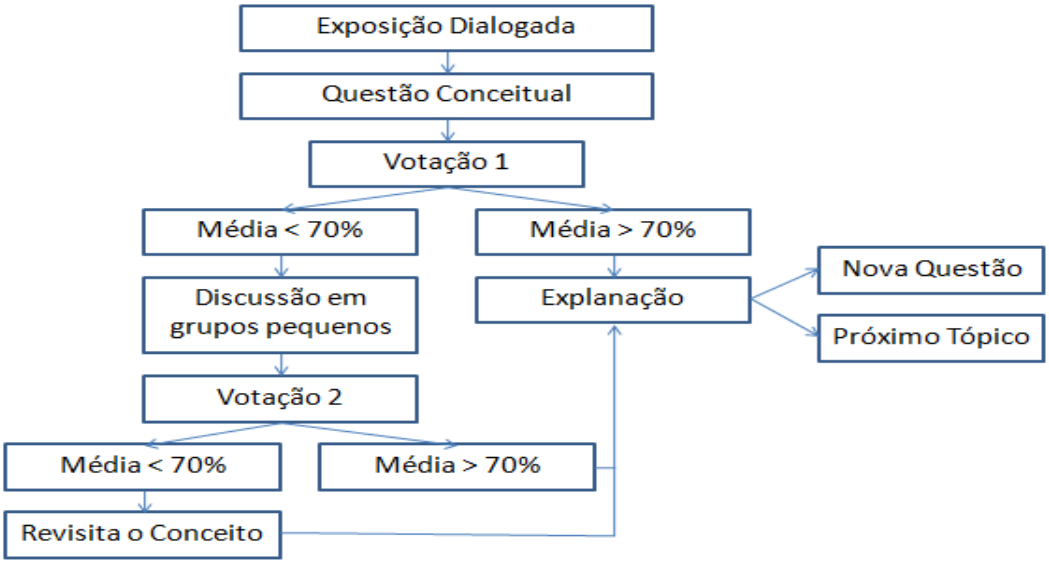

Figura 4 - Diagrama do método de aprendizagem *Peer Instruction*
Fonte: Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008, p. 1067).

Ressalte-se que a aplicação do método Instrução por Pares, representado pela figura 4, ocorreu de forma um pouco diferente do modelo exposto na figura 3 proposto por Araújo e Mazur (2011). De acordo com a proposta apresentada no modelo da figura 3, ao obter um resultado inferior a 30%, o professor deveria revisitar o conceito e, somente após uma nova explanação, utilizar a prática da aprendizagem por pares. Adotando como referência o modelo representado pela figura 4, adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008), a aplicação da metodologia ocorreu na medida em que foi constatado um resultado médio inferior a 70% (nota mínima para aprovação na instituição de ensino em que se deu a pesquisa). Este modelo adotado foi escolhido pela sua capacidade de atender, com maior acurácia, as metas pré-estabelecidas pela instituição de ensino em que foi realizada a investigação.

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Primeira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística

Todos os gráficos utilizados na análise dos resultados foram traçados no Minitab 17.

A primeira análise comparativa realizada se deu entre as notas da disciplina de Logística obtidas por ambas as turmas. O objetivo era verificar a similaridade entre as notas quando são aplicadas atividades exatamente iguais, sob semelhantes condições, a duas turmas de perfis também semelhantes.

Nesta, como nas demais atividades avaliativas propostas às turmas, foram realizados dois ciclos de avaliação. No primeiro ciclo, realizou-se uma análise comparativa entre as notas individuais alcançadas por todos os alunos (ambas as turmas) participantes do método tradicional de exposição pelo professor, sem a utilização da Aprendizagem Ativa. Num segundo ciclo, verificou-se os resultados obtidos por ambas as turmas e, quando a turma escolhida como objeto de estudo obteve um número insatisfatório de sucesso, ou seja, quando o número de discentes que obtiveram os resultados mínimos necessários correspondia a um índice inferior a 70%, uma nova oportunidade lhes foi dada para a execução da atividade.

Neste segundo ciclo, porém, as atividades foram desenvolvidas após alguns minutos de discussão em grupos de 3 a 5 alunos. Abaixo, é possível verificar os gráficos que representam as notas individuais de ambas as turmas e as notas individuais obtidas pelo grupo experimental após a aplicação da Aprendizagem Ativa em contraposição às notas obtidas pelo grupo de controle no primeiro ciclo da investigação. Os resultados da primeira atividade avaliativa podem ser vistos nas figuras 5 e 6:

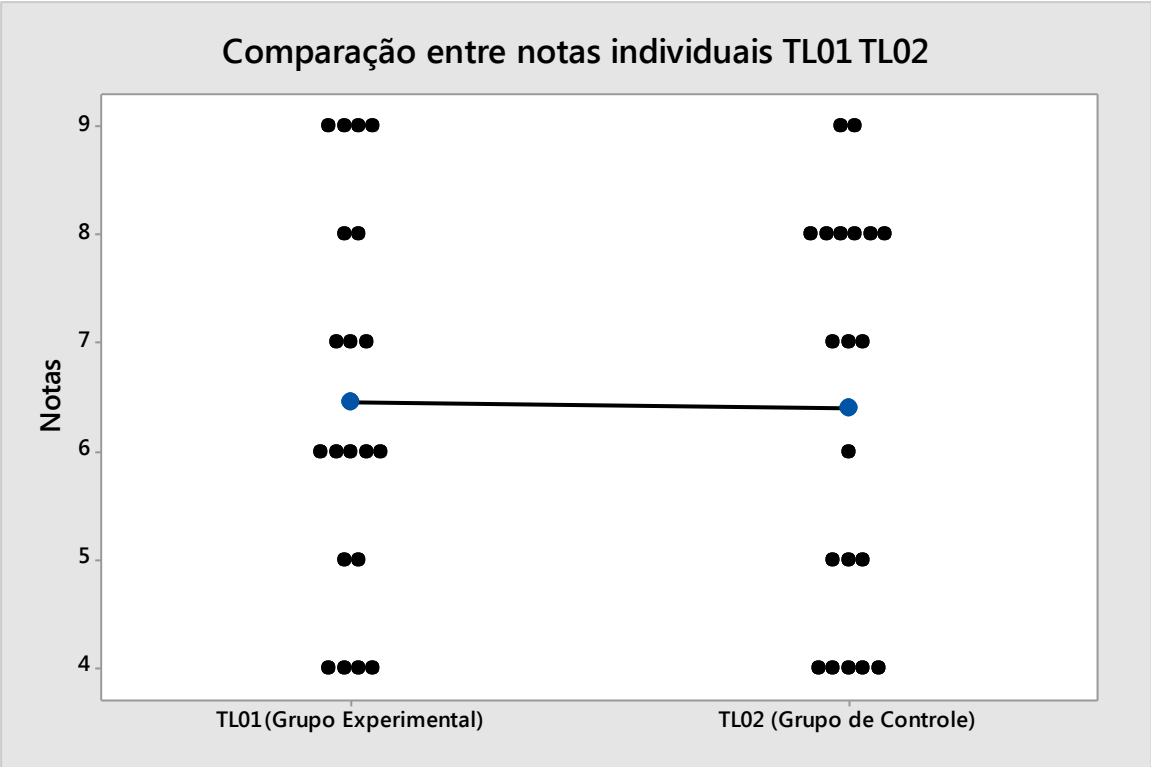

Figura 5 - Notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

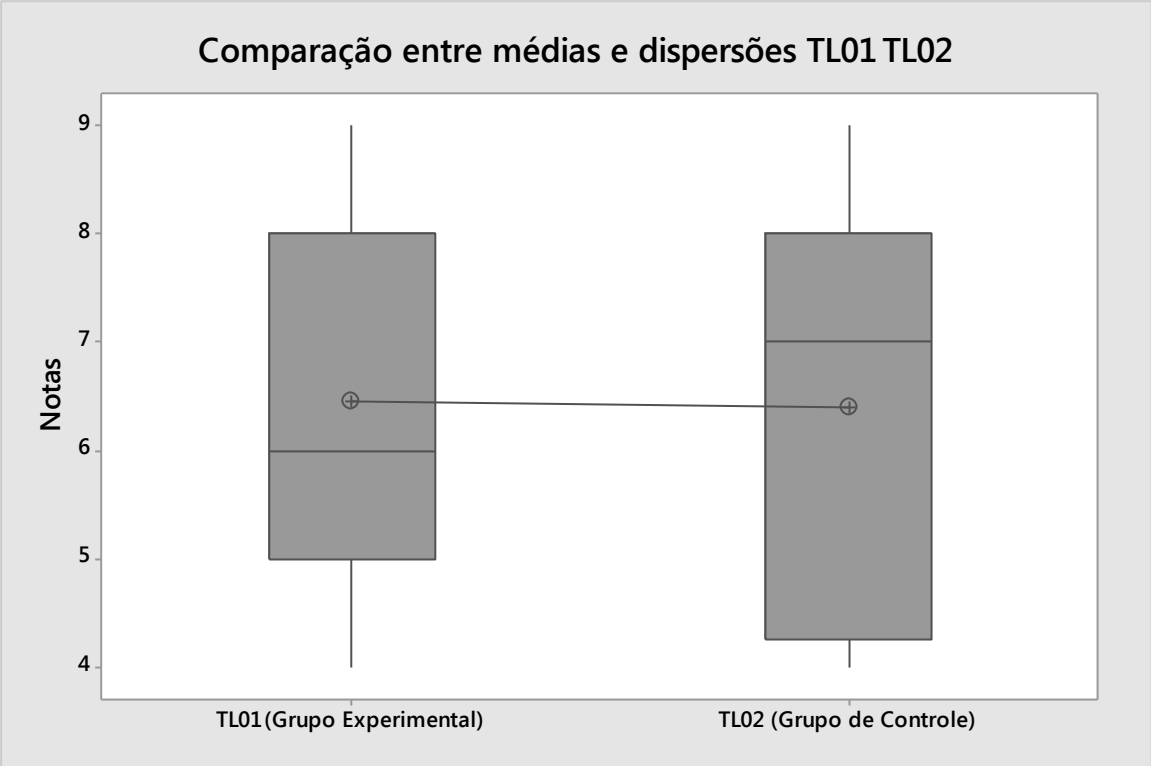

Figura 6 – Dispersão e médias das notas da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

Como citado anteriormente, o cálculo do índice de alunos que alcançaram a média mínima foi realizado por meio do uso do Microsoft Excel. Numa primeira análise, o

percentual de alunos pertencentes ao grupo experimental que obtiveram a nota mínima aceitável foi inferior a 70% (apenas 65% dos discentes a alcançaram). Neste caso, como descrito no processo metodológico, os alunos que compunham o grupo experimental (TL01) foram, seguindo os mesmos procedimentos adotados pelo autor do método da Instrução por Pares, o professor Eric Mazur, convidados a refazer a mesma atividade após uma discussão de 5 minutos com seus pares a respeito das alternativas escolhidas.

Os resultados obtidos após a submissão ao método da Aprendizagem Ativa podem ser vistos nas figuras 7 e 8 em que estão ilustradas as comparações das notas individuais obtidas pelos participantes do método Instrução por Pares em contraposição às notas dos alunos que compõem o grupo de controle, os quais responderam às questões baseados apenas nas aulas expositivas que tiveram:

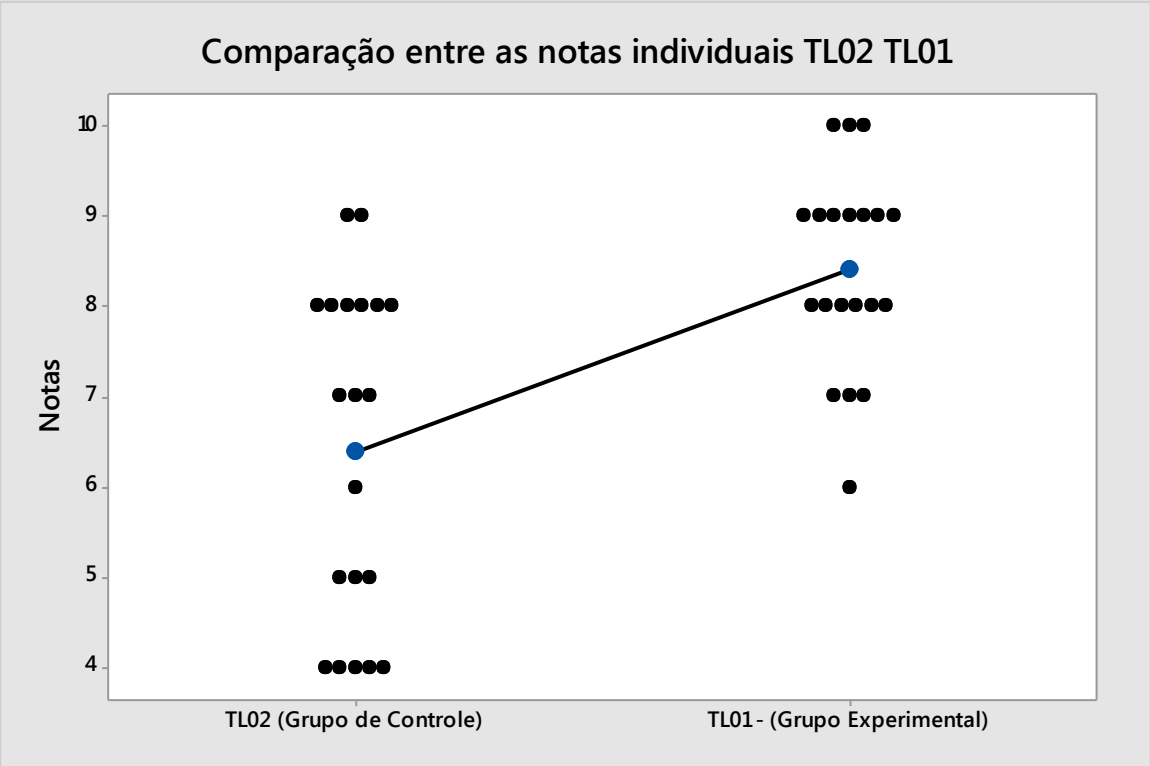

Figura 7 – Comparação das notas individuais das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

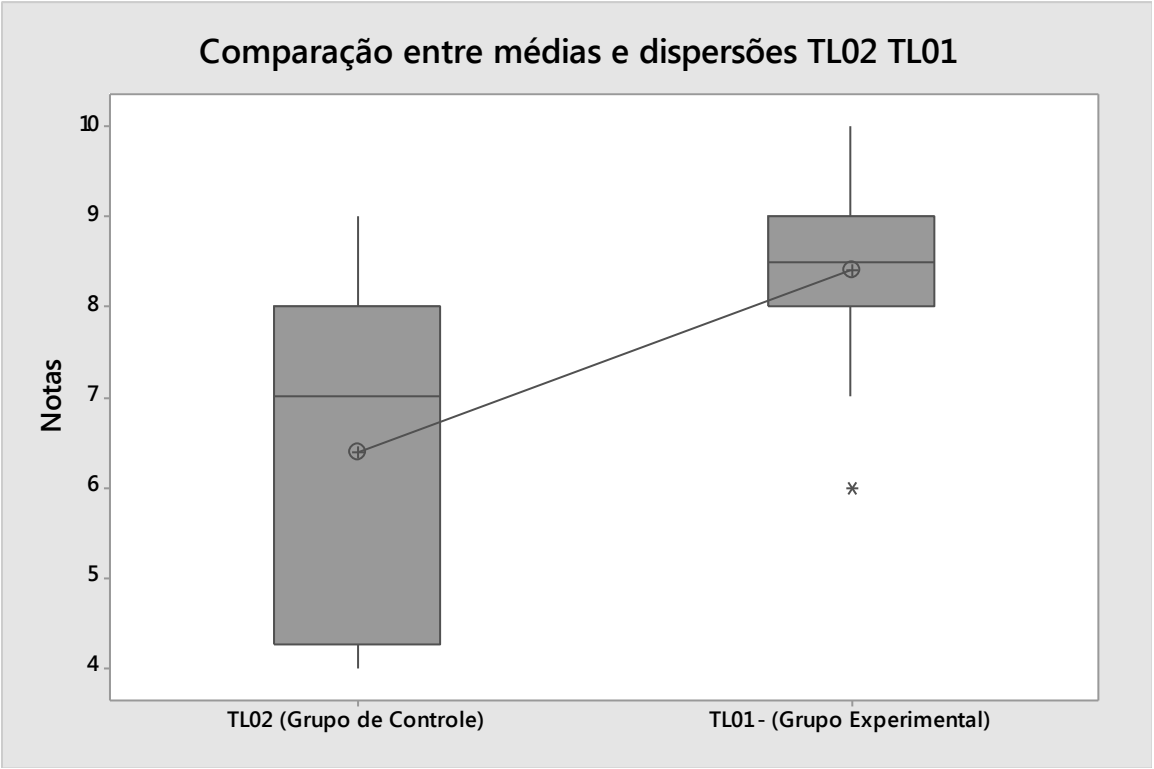

Figura 8 - Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

Conforme observado nos gráficos acima, após as discussões entre os alunos do grupo experimental (TL01), as variações entre suas notas foram drasticamente reduzidas. A média obtida por este grupo após as discussões em pares (8,40) aumentou aproximadamente 32% em relação à média (6,40) obtida pelo grupo de controle (TL02) que respondeu as questões com base, apenas, no conhecimento adquirido nas aulas expositivas.

Ademais, na figura 8 é perceptível a existência de um *outlier* cuja média é igual a 6. A existência do *outlier* se justifica pelo fato de os alunos, embora estimulados ao trabalho cooperativo, terem tido a oportunidade de assinalar as respostas individualmente após a realização das discussões com seus pares, procedimento adotado com o objetivo de evitar qualquer pressão pela escolha de determinada opção disponível na ficha de respostas (*flashcard*).

3.3.2 Segunda Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística

Ainda abordando os conceitos de Logística numa segunda análise comparativa cujo objetivo, como já explicitado na análise anterior, era averiguar a similaridade entre as notas quando são aplicadas atividades exatamente iguais, sob semelhantes condições, a duas turmas de perfis também semelhantes, foram obtidos os resultados expostos nas figuras 9 e 10:

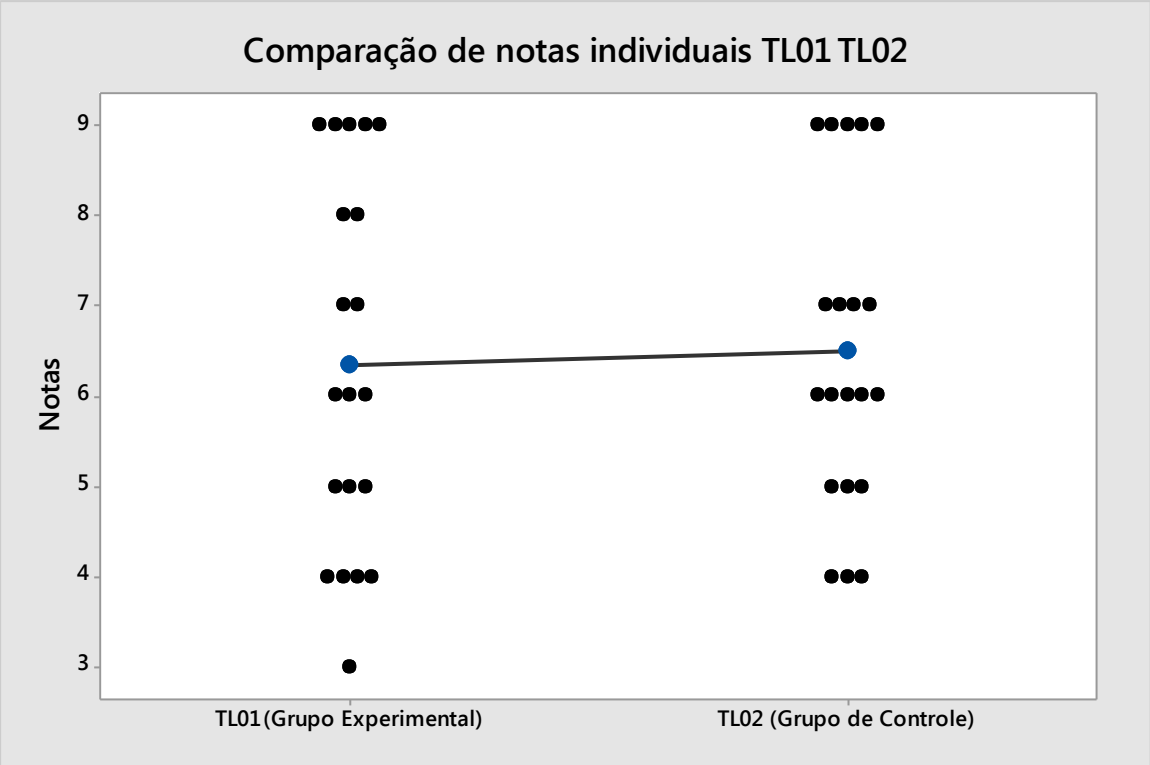

Figura 9 - Notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

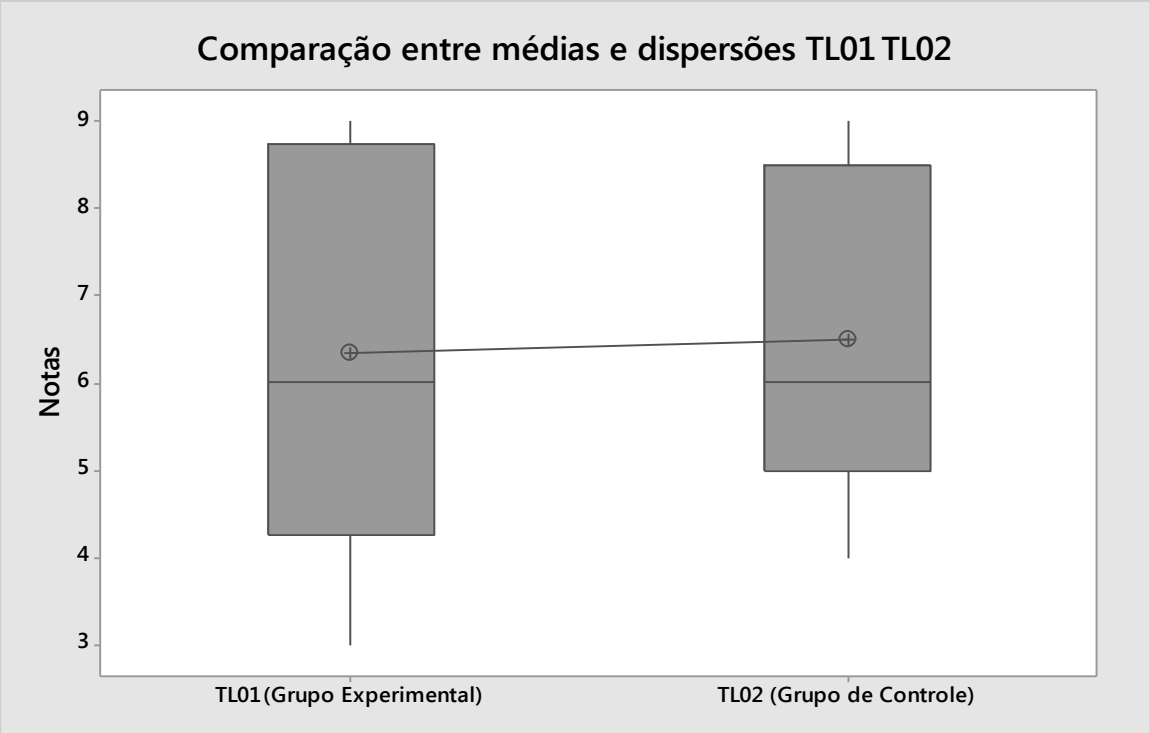

Figura 10 – Dispersão e médias das notas da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

Nesta segunda análise, o percentual de alunos pertencentes ao grupo experimental que obtiveram a nota mínima aceitável também foi inferior a 70% (apenas 45% dos discentes a alcançaram). Seguindo a descrição do processo metodológico, os alunos do grupo experimental foram novamente submetidos à mesma atividade após uma discussão de 5 minutos com seus pares a respeito das alternativas escolhidas. Os resultados obtidos após a submissão ao método da Instrução por Pares podem ser vistos nas figuras 11 e 12 em que são comparadas as diferentes pontuações dos grupos de controle e experimental:

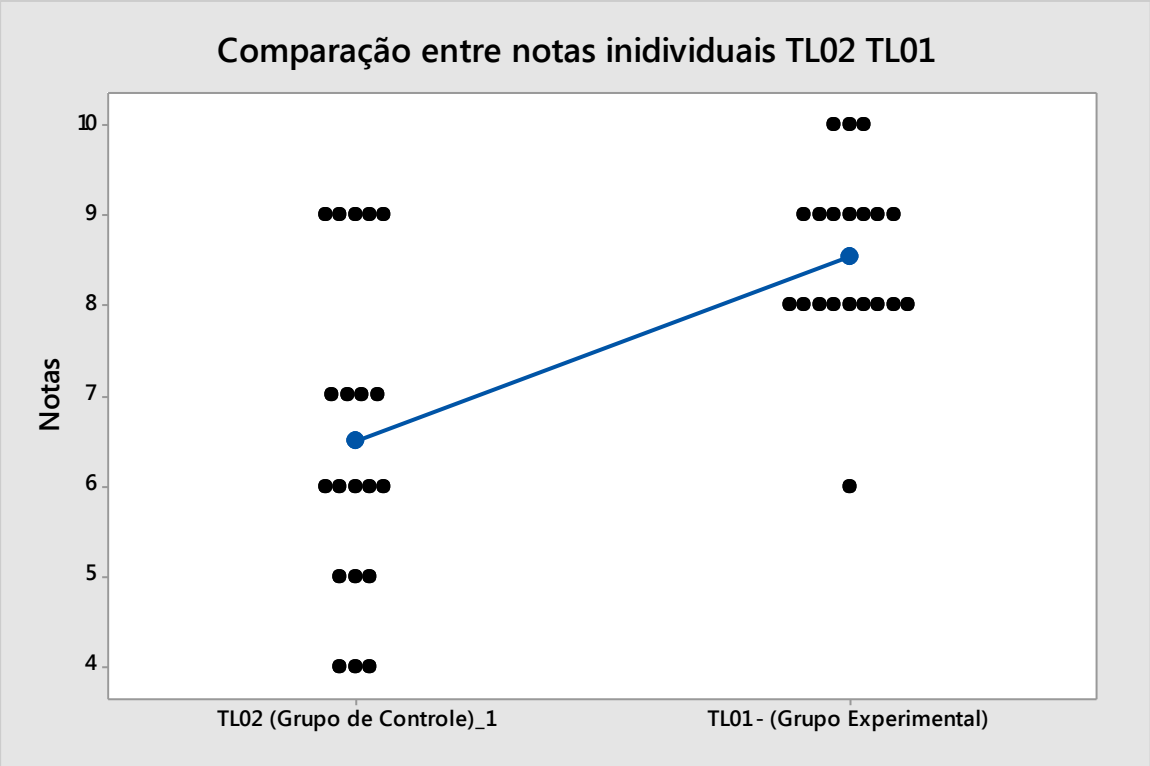

Figura 11 – Comparação das notas individuais das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

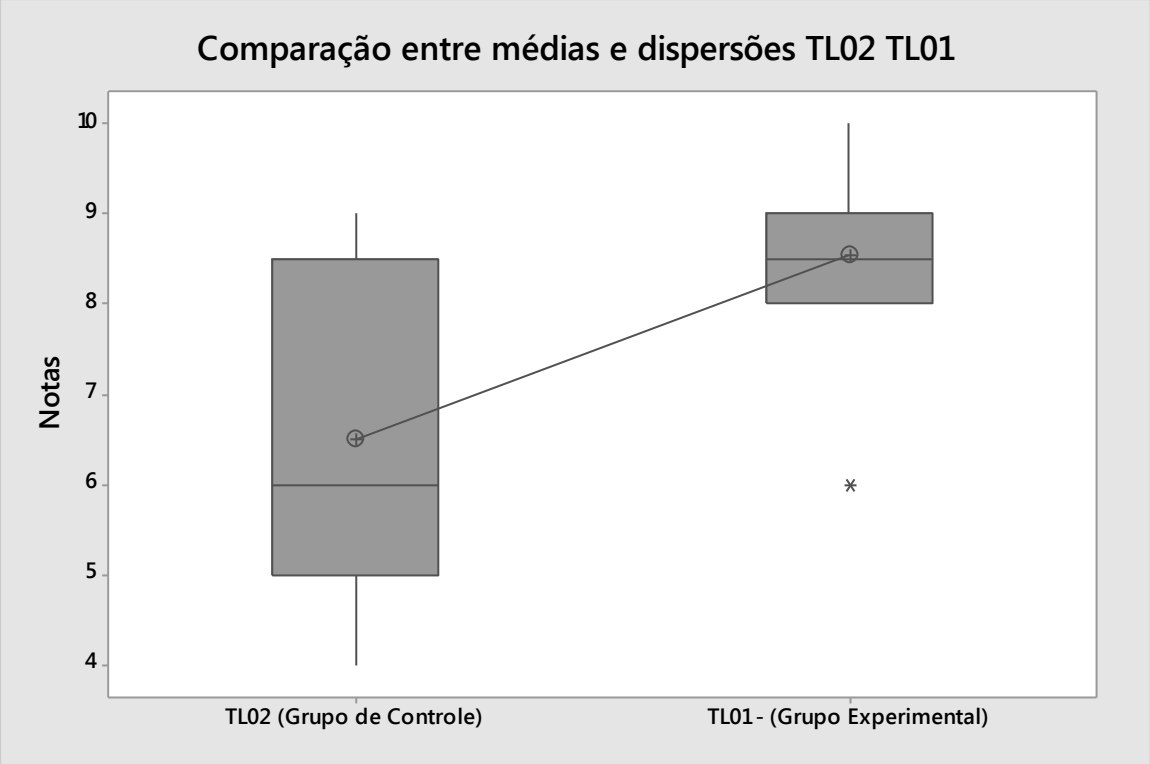

Figura 12 - Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

A análise dos gráficos 11 e 12 dá ênfase ao resultado alcançado pelo uso da Instrução por Pares ao expor a diferença da oscilação entre as notas obtidas pelo grupo experimental e pelo grupo de controle.

A diferença percentual entre as médias de ambas as turmas foi, mais uma vez, de aproximadamente 32% com o grupo experimental atingindo uma média de 8,55 com o uso da Instrução por Pares. O grupo de controle, por sua vez, havia obtido uma média igual a 6,50 na resolução das mesmas atividades com base em aulas expositivas.

Neste segundo momento da análise, no entanto, também é possível perceber a existência de um *outlier* cuja média é igual a 6.

3.3.3 Terceira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Logística

Conforme já explicitado na metodologia de investigação utilizada no presente estudo, foi realizada uma terceira análise envolvendo os conceitos de Logística. Seguindo os mesmos critérios adotados nas análises anteriores, a terceira análise comparativa se deu, também, entre os resultados das atividades avaliativas aplicadas às duas turmas de Técnico em Logística para

fins de verificação da similaridade entre os resultados obtidos. Os resultados podem ser verificados nas figuras 13 e 14:

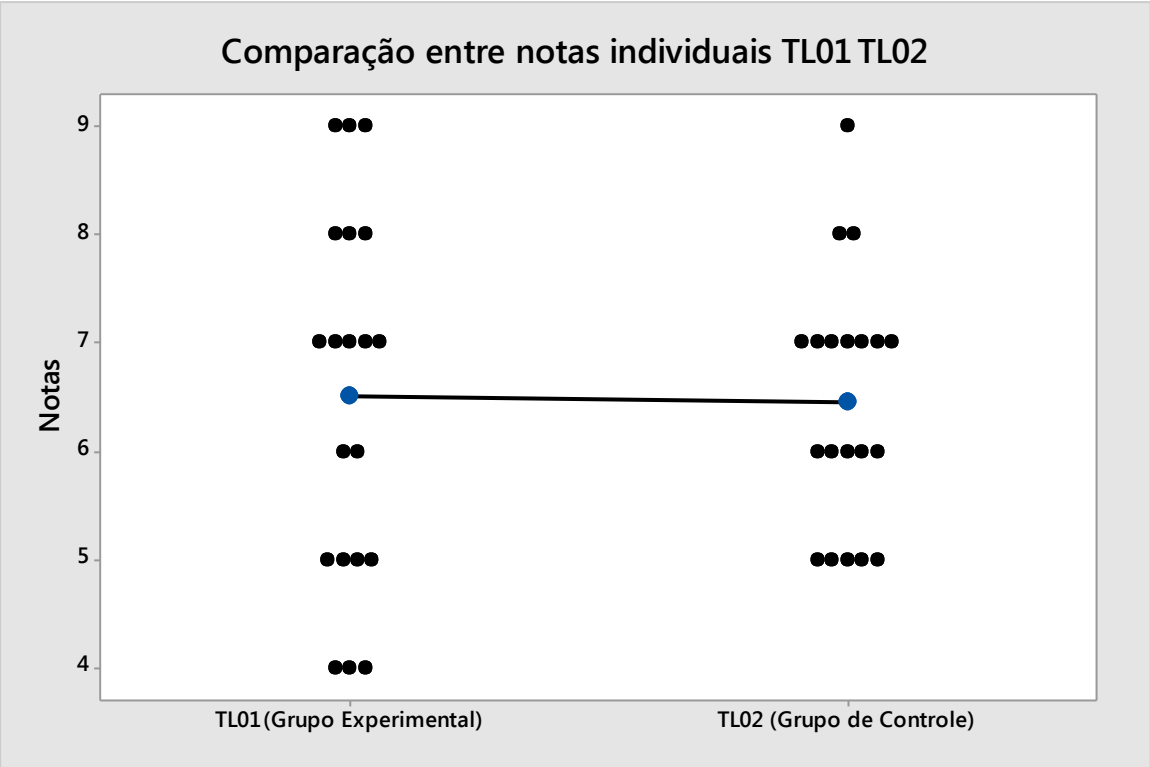

Figura 13 – Dispersão e médias das notas da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

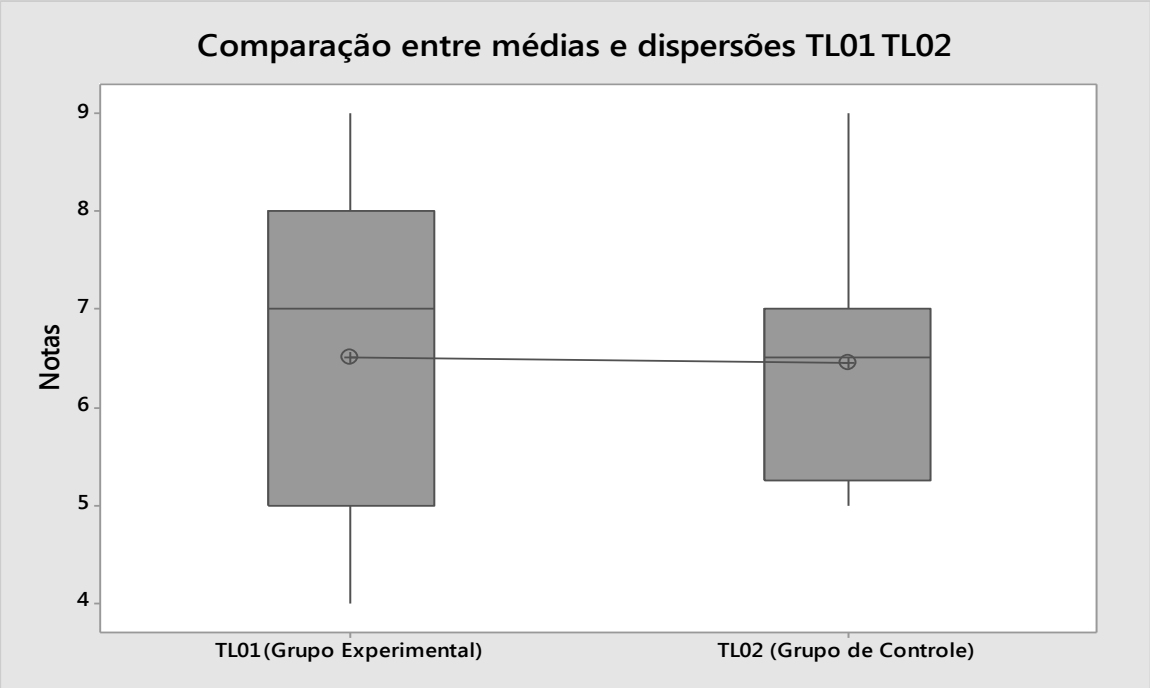

Figura 14 – Dispersão e médias das notas da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Logística)
Fonte: Do próprio autor

Uma análise posterior com o grupo experimental foi novamente realizada já que, mais uma vez, apenas 55% dos respondentes obtiveram média maior ou igual à mínima exigida pela atividade. Para tanto, seguindo os mesmos critérios utilizados nas aplicações anteriores, os alunos do grupo experimental (TL01) se reuniram para uma discussão sobre as questões propostas por um período de 5 minutos e, logo após, assinalaram novamente as respostas nos *flashcards*. A última atividade deste ciclo apresentou os resultados que podem ser vistos nas figuras 15 e 16:

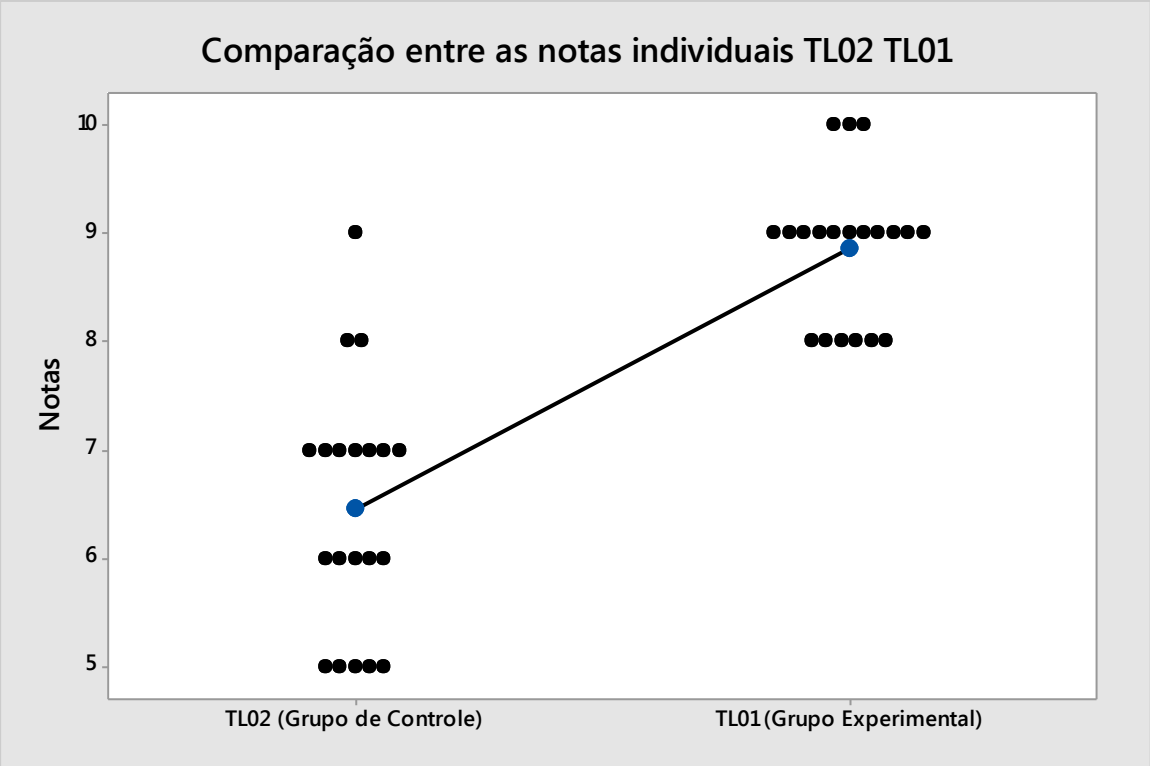

Figura 15 – Comparação das notas das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

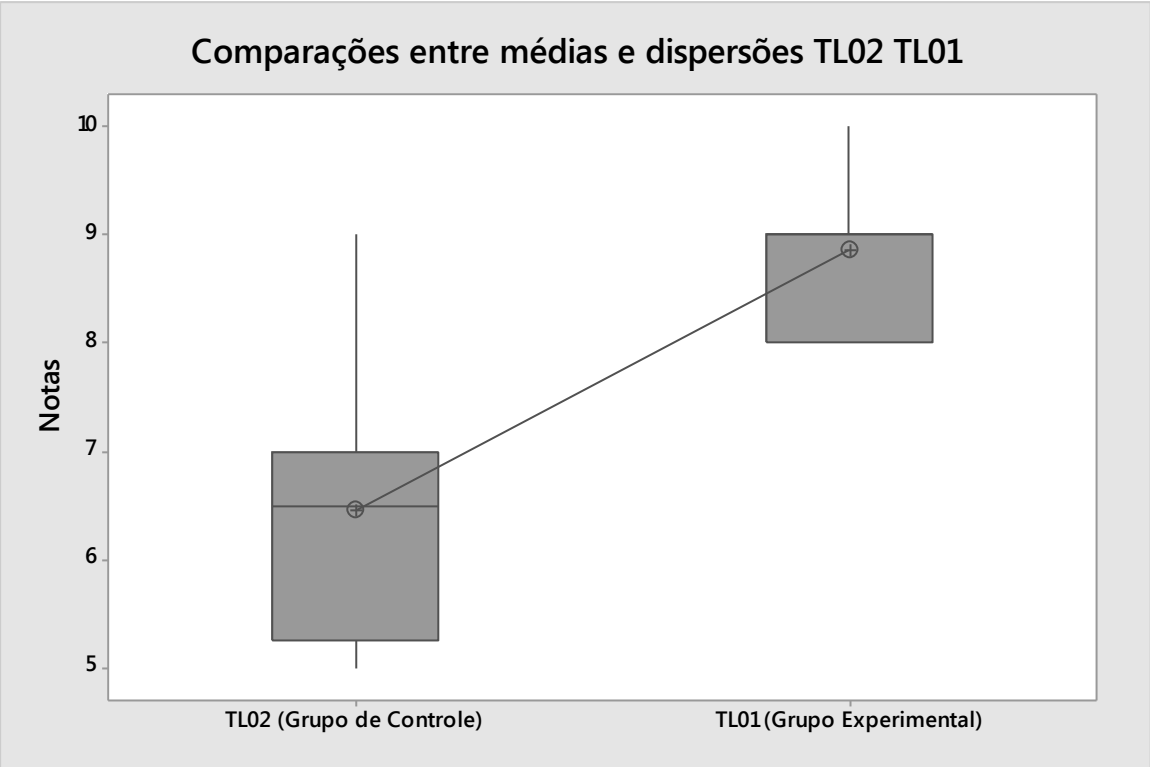

Figura 16 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Logística)
Fonte: Do próprio autor

Conforme se pode constatar nas figuras 15 e 16, mais uma vez, o método da Instrução por Pares foi capaz de promover melhores resultados nas notas obtidas pelo grupo experimental.

Após a aplicação da metodologia, os resultados obtidos ficaram mais concentrados em torno da nova média (8,85), resultado aproximadamente 38% maior que o obtido pelo grupo de controle na realização das mesmas atividades com base em aula expositivas. A média do grupo de controle para a mesma atividade foi de 6,45.

3.3.4 Primeira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção

Seguindo a proposta da investigação metodológica, os alunos dos Cursos Técnicos em Logística foram submetidos a três outras atividades avaliativas envolvendo os conceitos da disciplina de Gestão da Produção. Semelhantemente à primeira etapa da aplicação da Instrução por Pares, neste segundo momento foram aplicadas, aos alunos das duas turmas, atividades individuais e, quando necessário, a apenas uma, o grupo experimental, atividades em pares envolvendo os conceitos expostos em aula. É conveniente ressaltar que a aplicação

deste método numa segunda disciplina teve como objetivo eliminar a possibilidade de enviesamento desta investigação já que, fosse baseada em apenas uma disciplina, esta investigação poderia levantar dúvidas quanto à sua eficácia por não levar em consideração que disciplinas e conteúdos diversificados podem gerar resultados diferentes. Os resultados da primeira atividade avaliativa realizada individualmente por ambas as turmas podem ser vistos nas figuras 17 e 18:

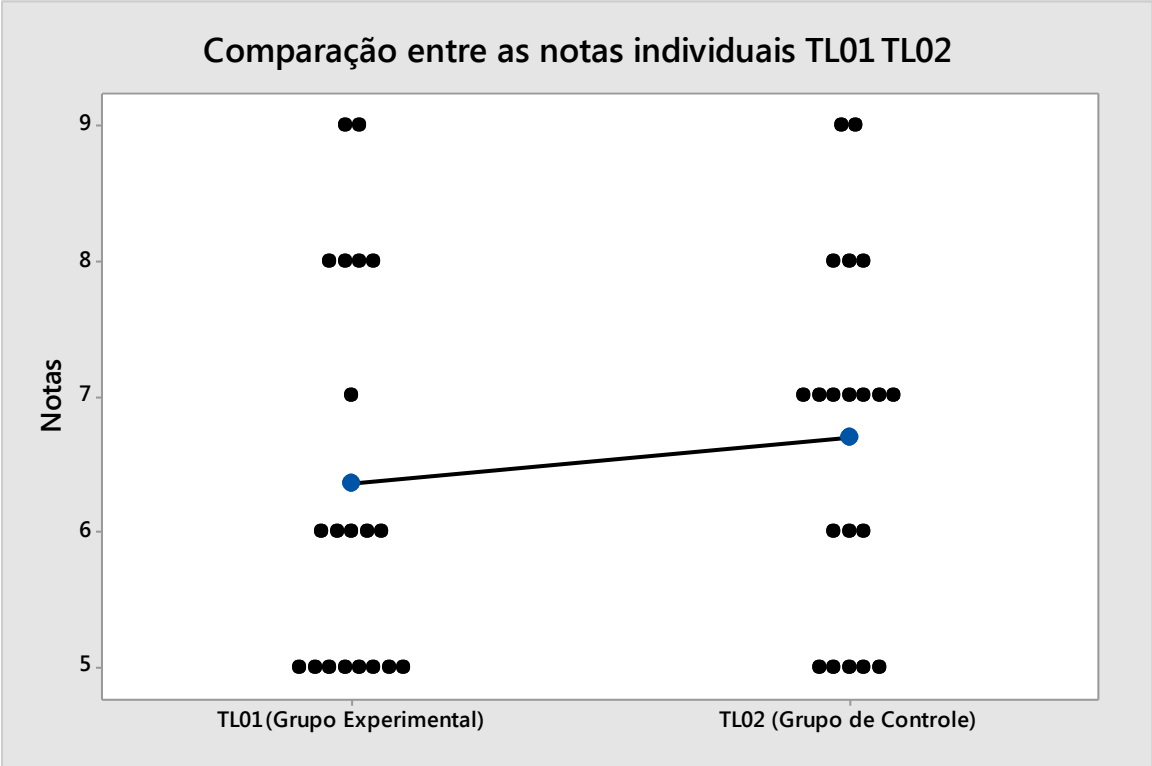

Figura 17 - Notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

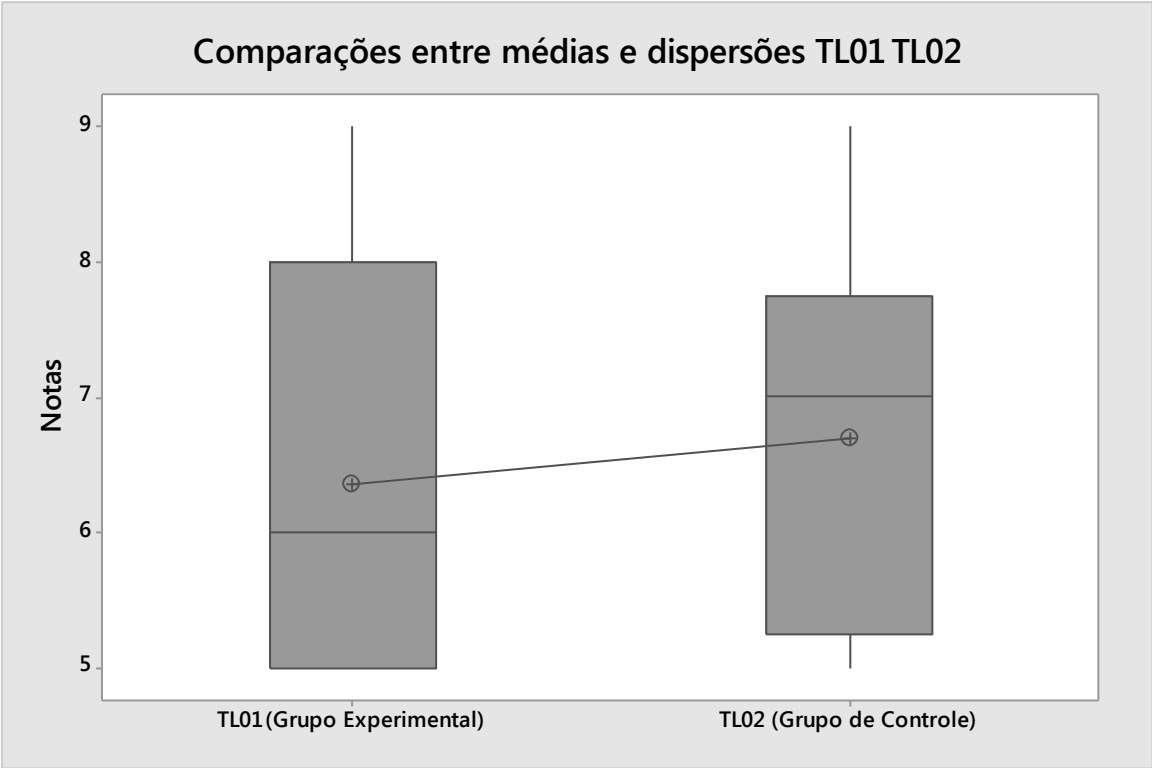

Figura 18 – Dispersão e médias das notas individuais da primeira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

Apenas 08 dos alunos pertencentes ao grupo experimental submetidos às atividades obtiveram a média esperada, número que corresponde a um percentual de 40%. Em função do baixo índice de alunos que alcançaram a média, levou-se adiante a proposta da Aprendizagem Ativa. Os resultados decorrentes desta etapa podem ser vistos nas figuras 19 e 20:

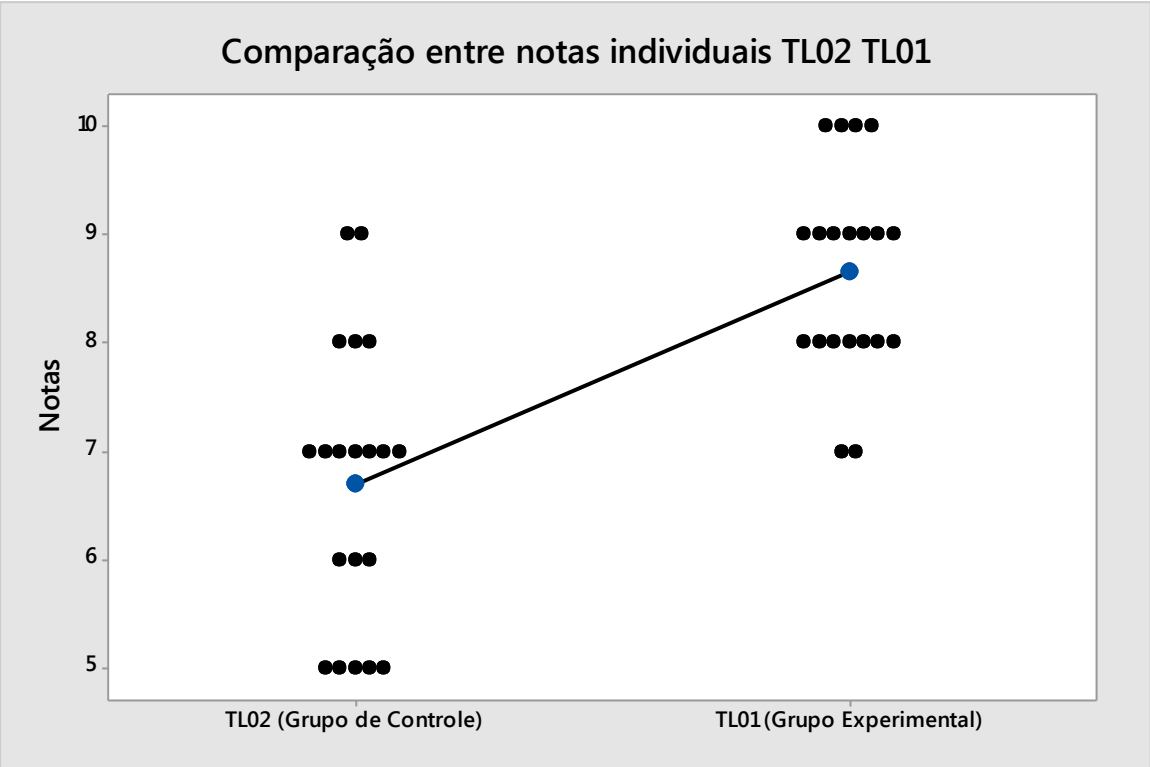

Figura 19 – Comparação das notas das turmas TL02 e TL01 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

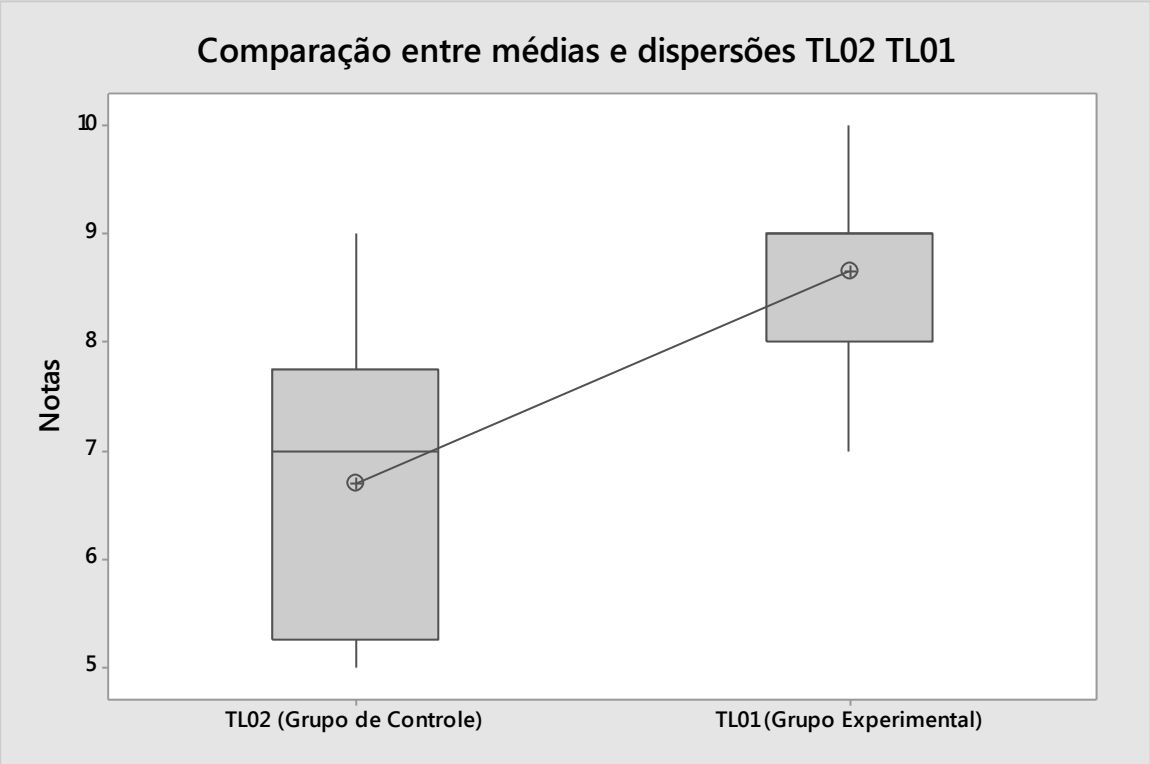

Figura 20 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

Pode-se visualizar no gráfico que as dispersões foram reduzidas drasticamente após a submissão dos alunos ao método da Aprendizagem Ativa. Uma vez mais, a comparação entre as médias do grupo de controle e do grupo experimental mostra uma grande vantagem para o grupo que foi submetido ao método da Instrução por Pares. As respectivas médias foram de 6,70 e de 8,65 aproximadamente.

3.3.5 Segunda Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção

Conforme já descrito no item referente à metodologia de investigação utilizada no desenvolvimento do presente estudo, uma segunda atividade avaliativa correspondente à disciplina de Gestão da produção foi proposta a ambas as turmas para o estabelecimento de uma análise comparativa, foram obtidos os resultados expostos nas figuras 21 e 22:

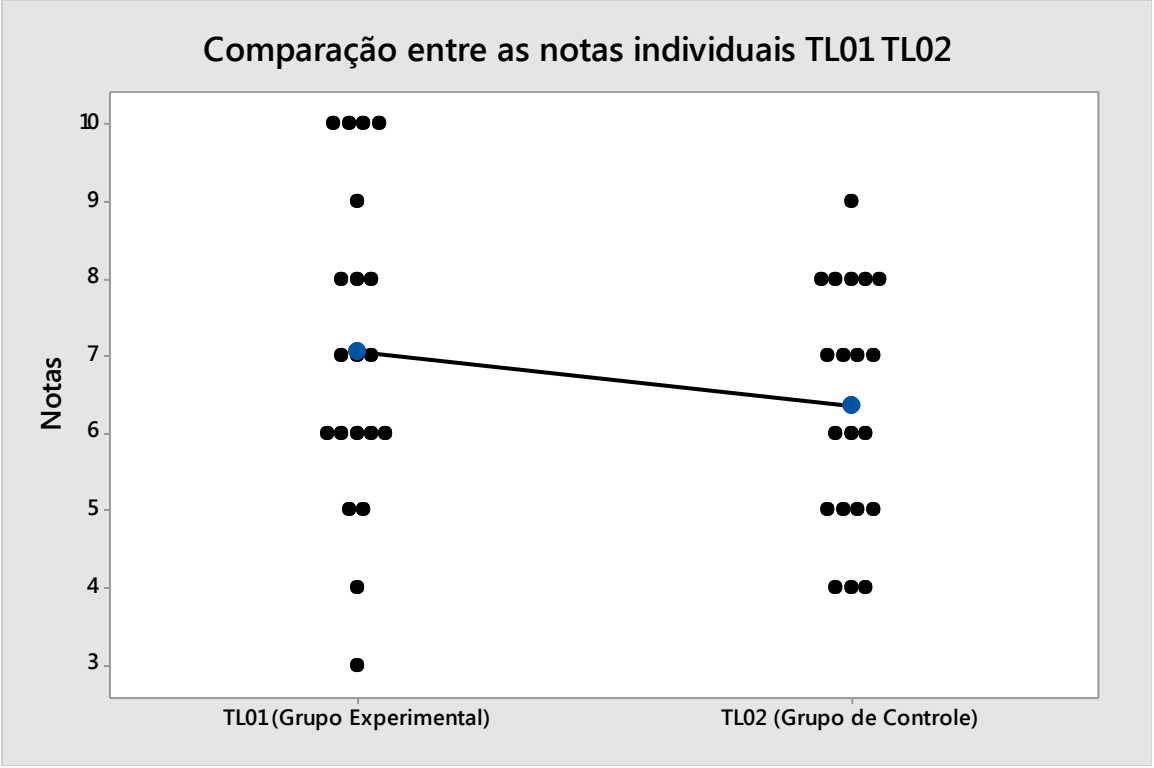

Figura 21 - Notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

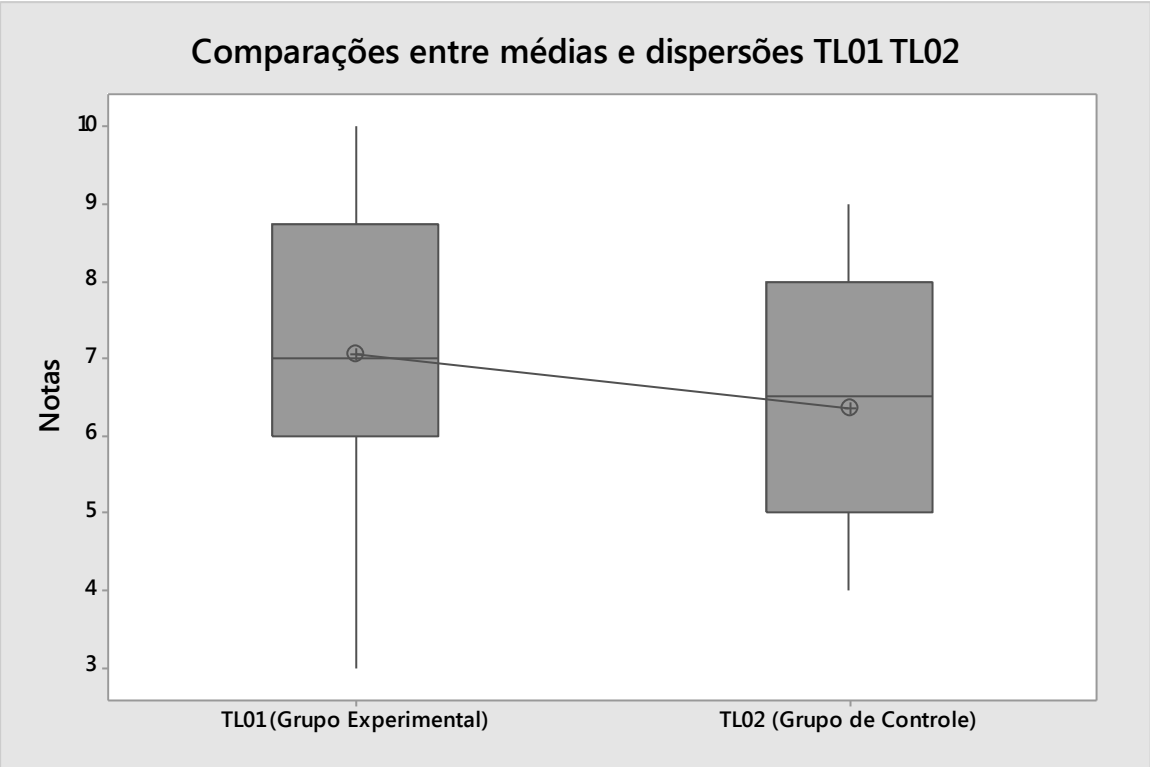

Figura 22 – Dispersão e médias das notas individuais da segunda atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

Os resultados gerados nesta segunda atividade, ainda insatisfatórios em função do baixo índice de discentes que obtiveram a média (55%) levaram, mais uma vez, à aplicação do método. Os resultados obtidos após as discussões estão representados nas figuras 23 e 24:

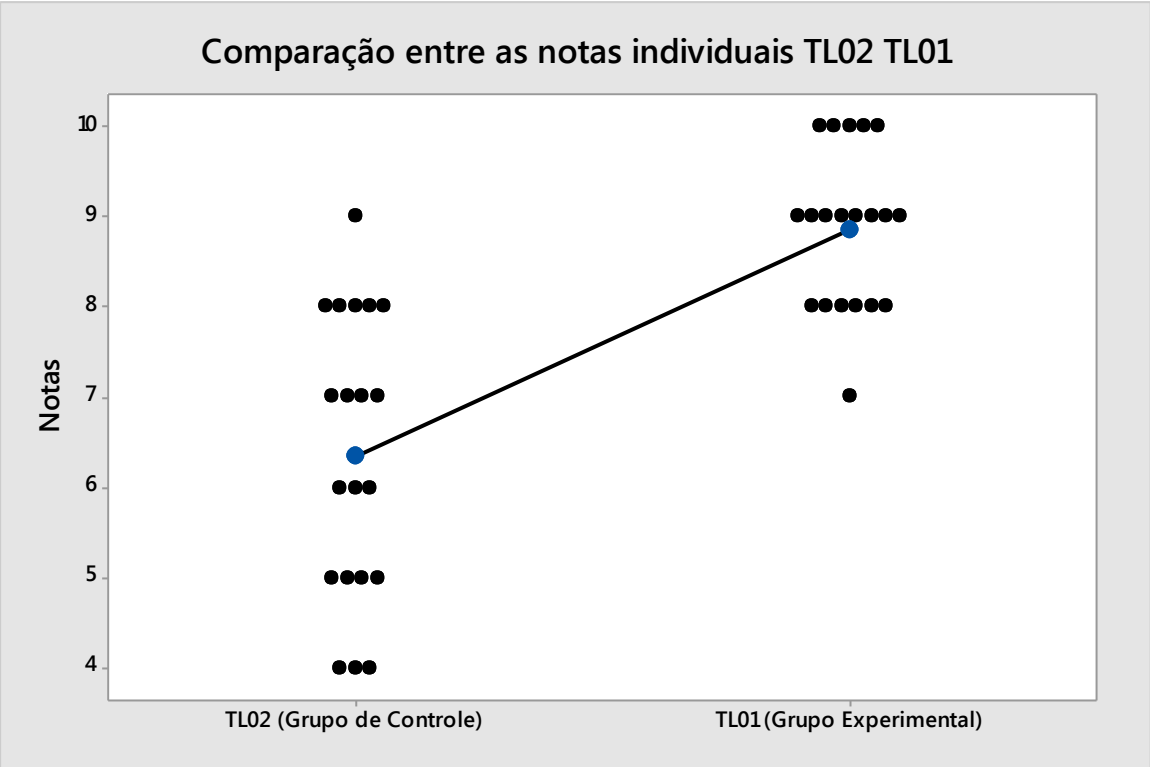

Figura 23 – Comparação das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

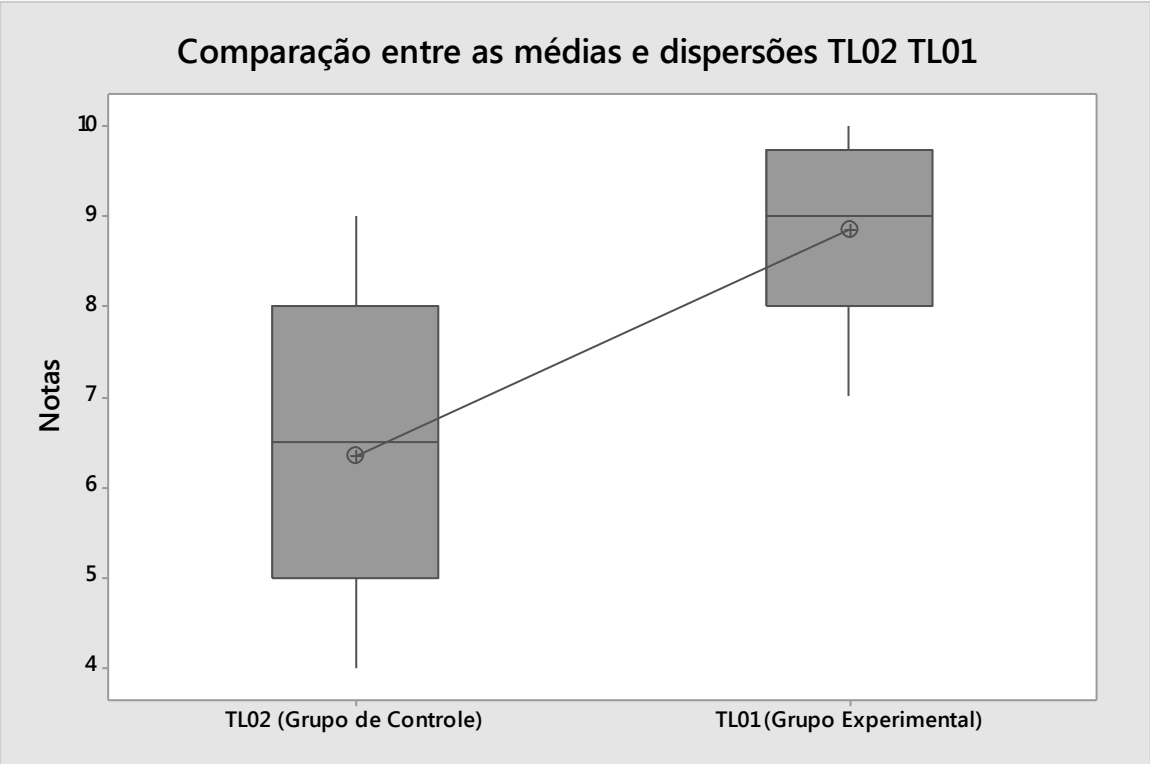

Figura 24 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

De acordo com os gráficos acima, os resultados obtidos pelo grupo experimental foram, novamente, melhores que os obtidos pelos alunos que compunham o grupo de controle. A diferença das médias foi de aproximadamente 40%, tendo sido de 6,35 a do grupo de controle e de 8,85 a do grupo experimental.

3.3.6 Terceira Atividade Avaliativa envolvendo os conceitos de Gestão da Produção

Com a finalidade de corroborar a efetividade da Aprendizagem Ativa e eliminar a hipótese de resultados coincidentes, uma nova e última análise comparativa foi realizada aplicando-se os conceitos de Gestão da Produção.

Abaixo, as figuras 25 e 26 expõem os resultados obtidos pelos alunos de ambas as turmas:

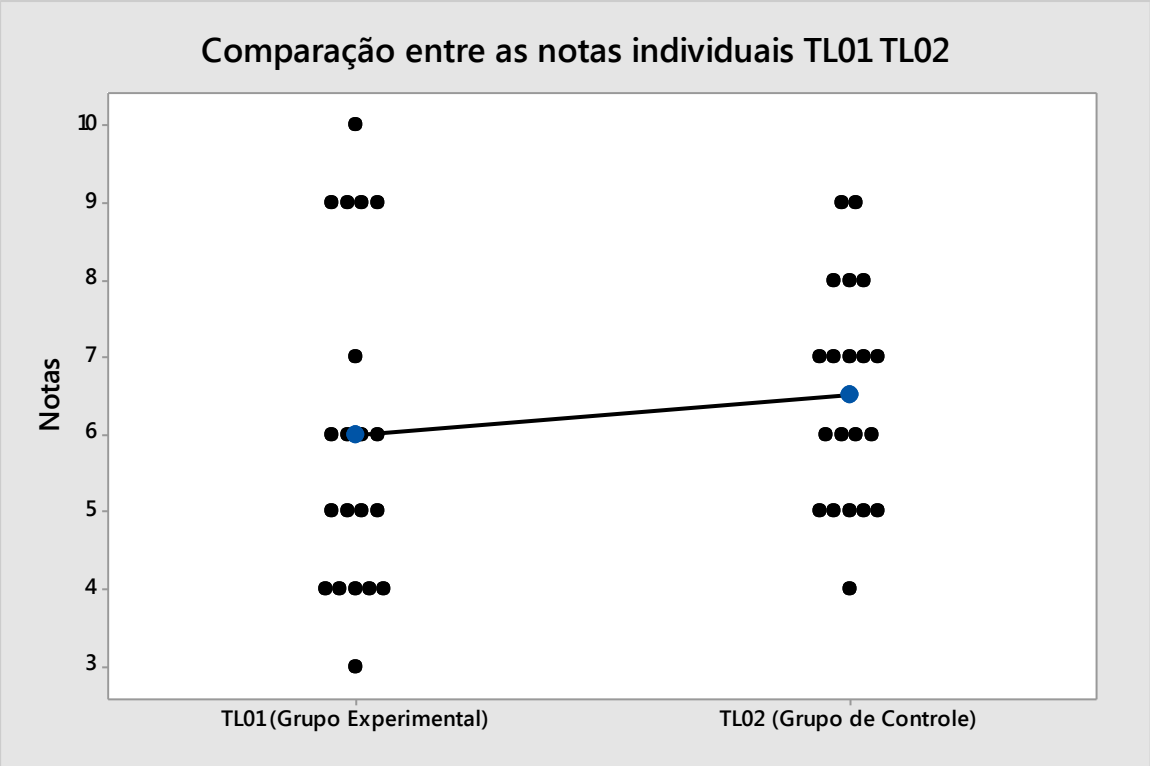

Figura 25 - Notas individuais da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

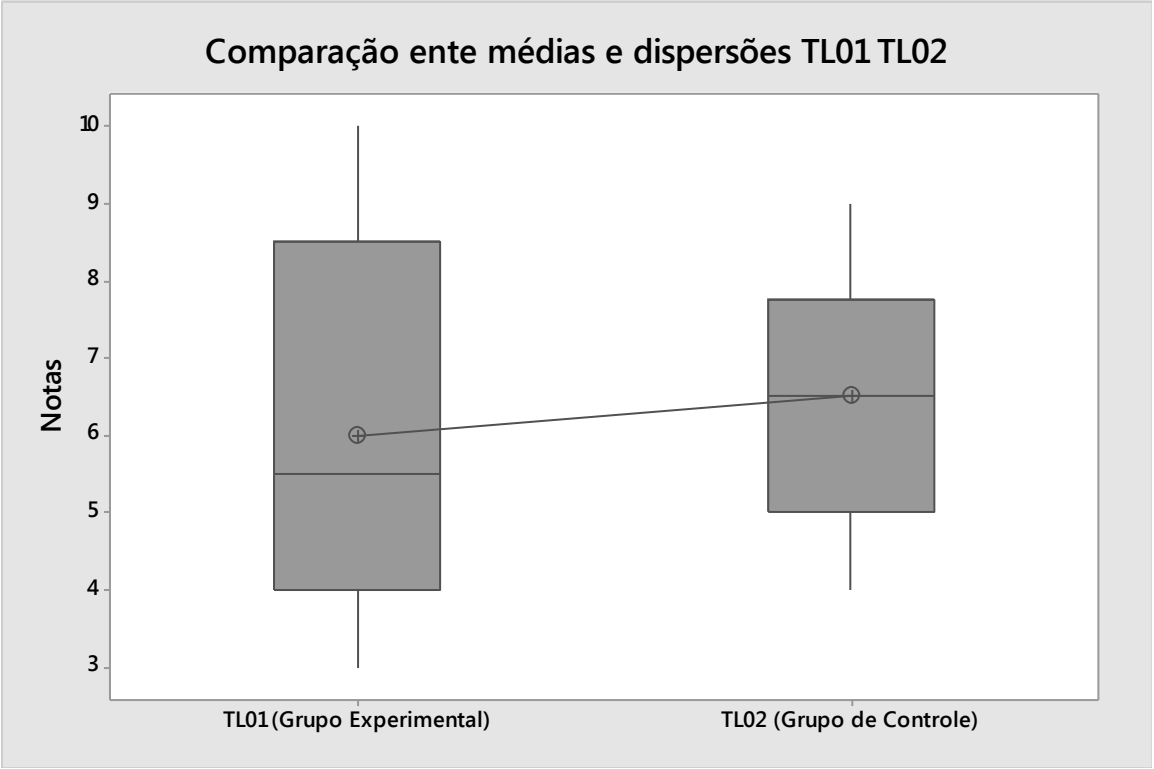

Figura 26 – Dispersão e médias das notas individuais da terceira atividade avaliativa aplicada às turmas TL01 e TL02 (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

Como observado nos casos até agora explorados, o índice de alunos que obtiveram a média mínima nesta última observação continua abaixo dos 70%. Em decorrência disto, novos gráficos foram traçados com as notas obtidas após a discussão em pares. A seguir, nas figuras 27 e 28, é possível visualizar os resultados:

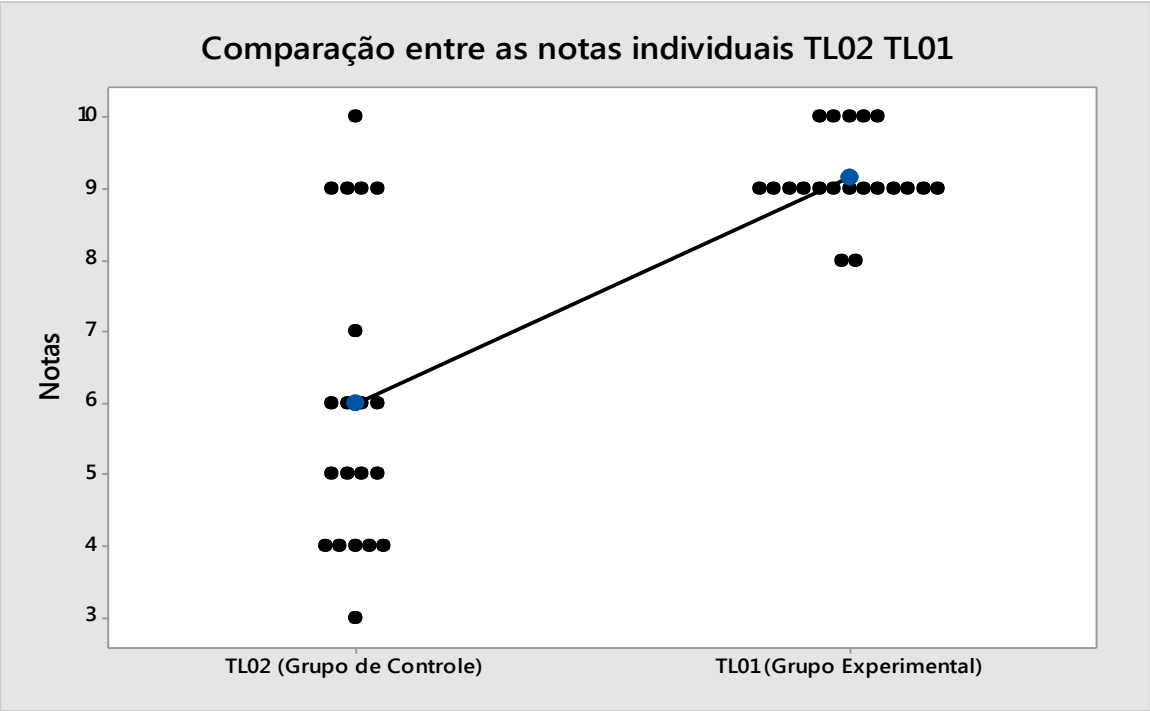

Figura 27 – Comparação das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

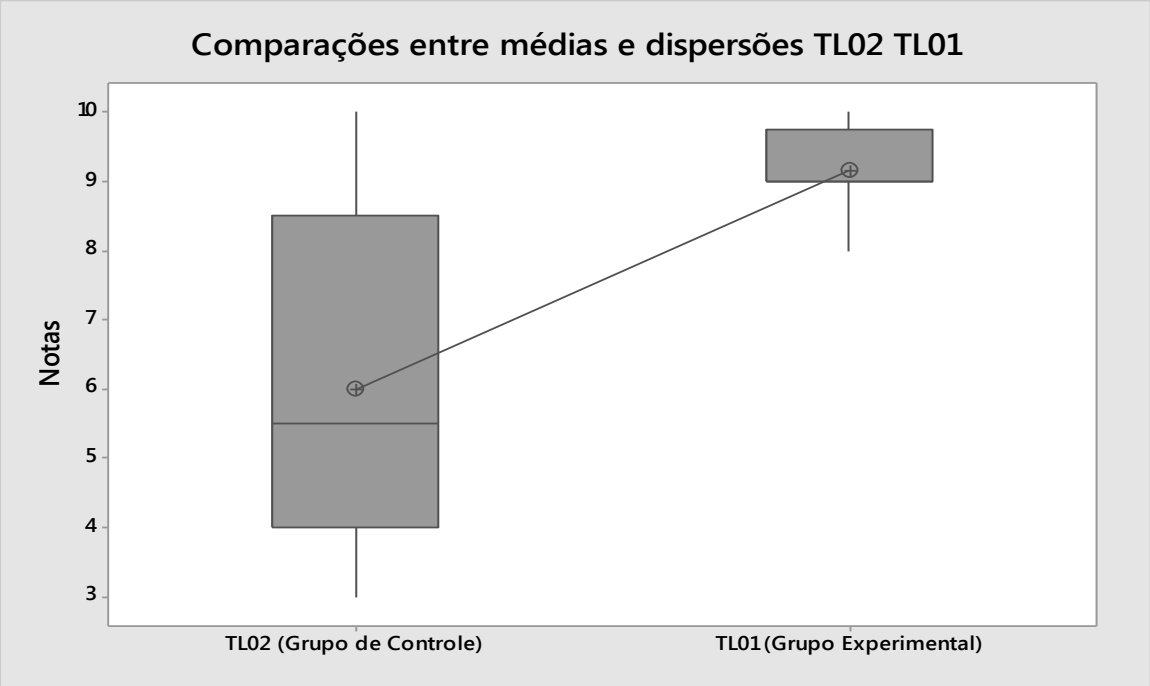

Figura 28 – Dispersão e médias das notas das turmas TL01 e TL02 após a Instrução por Pares (Gestão da Produção)
Fonte: Do próprio autor

Nesta última verificação com o uso da Aprendizagem Ativa, cujo objetivo era enfatizar os resultados possíveis com sua aplicação, os resultados foram surpreendentemente melhores. A média alcançada pelos alunos após a discussão com seus pares foi de 9,15 ao

passo que a média alcançada pelo grupo de controle foi de apenas 6,00, uma evolução percentual de aproximadamente 50%.

3.4 Teste de Hipóteses

Para entender a relação causal estabelecida entre o método de ensino e o desempenho dos alunos, foi estabelecida uma hipótese (H1) segundo a qual a instrução em pares tende a produzir melhores resultados no aprendizado. Para que o sucesso do método fosse comprovado, adotou-se que o valor p (*p-value*) deveria ser menor ou igual a 0,005. Os resultados da aplicação da metodologia nas aulas de Logística Integrada podem ser vistos na tabela 2:

Tabela 2 - Resultados do Teste de Hipótese – Logística

Fases do Experimento	**Atividades**	**Alunos**	**Média**		**Desvio Padrão**		**P-Value**	**Resultado**
			TL02	**TL01**	**TL02**	**TL01**		
Logística	I	20	6,40	8,40	1,85	1,10	0,000	Hipótese Aceita
Logística	II	20	6,50	8,55	1,76	0,94	0,000	Hipótese Aceita
Logística	III	20	6,45	8,85	1,15	0,67	0,000	Hipótese Aceita

Fonte: Do próprio autor

Conforme pode ser observado na tabela acima, a hipótese foi aceita. Os resultados apresentados na coluna “média” indicam que, nos três casos apresentados, as notas dos alunos submetidos à Aprendizagem Ativa foram superiores às dos alunos que foram submetidos às aulas expositivas. Na primeira comparação, as médias dos grupos de controle e experimental foram, respectivamente, 6,40 e 8,40, no segundo caso, 6,50 e 8,55 e, no terceiro, 6,45 e 8,85. A coluna referente ao desvio-padrão indica, por sua vez, que as oscilações entre os resultados foram significativamente diminuídas nos três casos. O valor p (*P-value*) resultante das três atividades é menor que 0,005, valor estipulado como máximo para que a hipótese fosse aceita. O valor p corrobora, portanto, o sucesso alcançado com o uso da Instrução por Pares.

Tabela 3 - Resultados do teste de hipótese – Gestão da Produção

Fases do Experimento	Atividades	Alunos	Média		Desvio Padrão		P-Value	Resultado
			TL02	TL01	TL02	TL01		
Gestão da Produção	I	20	6,70	8,65	1,30	0,93	0,000	Hipótese Aceita
Gestão da Produção	II	20	6,35	8,85	1,57	0,87	0,000	Hipótese Aceita
Gestão da Produção	III	20	6,00	9,15	2,13	0,58	0,000	Hipótese Aceita

Fonte: Do próprio autor

De acordo com os dados da tabela 3, a hipótese foi aceita. Neste caso, os resultados expostos na coluna "média" também indicam que houve evolução nas notas das três atividades propostas para o grupo experimental em comparação aos resultados obtidos pelo grupo de controle. Na primeira atividade, a média do grupo de controle foi de 6,70 contra 8,65 do grupo experimental, na segunda, a média foi de 6,35 contra 8,85 e, na terceira, de 6,00 contra 9,15. Os dados contidos na coluna desvio-padrão indicam, mais uma vez, que as oscilações entre os resultados foram significativamente diminuídas nos três casos. O valor p (*P-value*) resultante das três atividades é menor que 0,005, valor estipulado como máximo para que a hipótese fosse aceita. O valor p corrobora, também nesta segunda etapa, o sucesso alcançado com o uso da Instrução por Pares.

4. Percepção dos alunos frente ao uso do método da Instrução por Pares

Ao final das atividades com a Instrução por Pares, os alunos tiveram a oportunidade de se manifestarem a respeito da percepção que tiveram em relação à metodologia. Abaixo algumas respostas que foram dadas pelos alunos às seguintes perguntas:

Qual a sua opinião sobre o método de ensino utilizado em nossas aulas?

Você acredita que a Instrução por Pares foi capaz de melhorar seu desempenho no desenvolvimento das atividades propostas?

É um método diferente, eu gostei. Foi uma experiência legal. A gente ficou mais motivado com a interação que aconteceu nas aulas. Além da explicação dada pelo professor,

a gente teve um exercício de fixação e depois a chance de conversar com os colegas para comparar as respostas. (*Aluno A*)

O método é muito bom. É uma pena que só utilizamos no período de um semestre. Acredito que se tivéssemos utilizado por mais tempo, poderíamos ter aprendido mais. (Aluno B)

Achei que nosso rendimento foi melhor. A aula foi mais dinâmica já que pudemos explicar as matérias uns para os outros de uma forma diferente daquela que o professor utiliza para explicar a matéria. (Aluno C)

É bem mais fácil entender o que diz um colega. Fica meio complicado quando o professor fala um monte de coisas usando palavras que não conhecemos muito bem. (Aluno D)

O método é muito interessante. Principalmente por permitir a discussão com os colegas sobre a matéria dada. É interessante por que podemos perceber nossos erros de forma mais clara quando discutimos com os outros e nos tornamos mais autoconfiantes quando acertamos e podemos explicar nossas respostas aos outros. (Aluno E)

5. Conclusões e Recomendações

A pesquisa relatada nesta dissertação propõe uma alternativa para o contexto em que predominam nos ambientes educacionais os chamados métodos tradicionais de ensino que são baseados na unilateralidade e na mera transmissão de informações por parte dos docentes que atuam no ensino de Gestão da Produção. O objetivo foi investigar a inserção do método denominado Instrução por Pares no contexto das aulas de Logística e Gestão da Produção numa instituição de ensino instalada na cidade de Itajubá. Conforme apresentado anteriormente, a ideia central do método é fazer com que os alunos interajam entre si ao longo das aulas, buscando explicar, uns aos outros, as teorias e conceitos estudados em aula e aplicá-los na solução das questões propostas. Desta maneira, a Instrução por Pares tenta envolvê-los na construção de seu próprio conhecimento.

Através deste estudo, foi possível perceber que os alunos aos quais foi aplicada a Instrução por Pares mostraram-se mais motivados e engajados se comparados aos seus pares submetidos às tradicionais aulas expositivas. A discussão entre os colegas tornou as aulas, segundo os próprios alunos, menos cansativas.

A maior vantagem percebida esteve na discussão entre os estudantes sobre os tópicos das disciplinas de Gestão da Produção e seu engajamento em sua própria aprendizagem, competência esperada pelo ambiente profissional.

A mudança no comportamento dos alunos, percebida durante a aplicação do método, indica que a IP pode, de forma efetiva, proporcionar transformações em termos de motivação no aprendizado de disciplinas cujos conteúdos são comumente associados a teorias extenuantes e cálculos de grande complexidade. Não obstante seu sucesso vale ressaltar que a preparação de questões conceituais adequadas e a confecção dos *flashcards* são dois desafios que demandam tempo de preparação e muitos esforços dos docentes para que o método alcance os resultados a que se propõe.

Os testes conceituais devem propiciar aos alunos a oportunidade de descobrirem e corrigirem seus erros e não devem mobilizá-los unicamente à memorização, tampouco a aplicações diretas e irrestritas de fórmulas matemáticas. Em acordo com o que já foi mencionado, é necessário que haja um cuidado por parte do professor no estágio da construção e seleção das questões, visando à sua reflexão.

Adicionalmente, é preciso assegurar que haja cooperação nos ambientes de ensino. Em oposição à cooperação, a competição e o consequente individualismo poderiam minar todas as vantagens advindas da aplicação do método.

Os resultados alcançados pelos alunos nos testes aplicados em grupos foram significativamente superiores aos resultados que obtiveram individualmente, o que comprova que a maior interação em sala de aula pode contribuir significativamente na promoção do aprendizado. Os resultados sugerem que a utilização da *Peer Instruction ou* Instrução por Pares pode trazer benefícios imediatos para o processo de aprendizagem. Abaixo estão descritas as principais considerações decorrentes do estudo realizado na Unidade SENAI de Itajubá:

1. Um levantamento do percentual de acerto das questões conceituais possibilita ao professor um *feedback* imediato em relação ao processo de aprendizagem;

2. A discussão entre os discentes resulta em um aumento considerável no acerto das questões conceituais, assim como lhes permite uma melhor compreensão do conteúdo;

3. Foi possível observar mais motivação, participação em aula e cooperação por parte dos estudantes;

4. Por se tratar de um trabalho que valoriza a elaboração de questões conceituais, foi possível ao professor atualizar os conteúdos e reavaliar a qualidade das suas exposições;

5. A aplicação de um método tecnológico de votação, tais como os *clickers* originalmente utilizados nas aulas do professor Mazur, imprimiriam maior eficiência no desenvolvimento de aulas pautadas na Instrução por Pares e as tornaria mais dinâmicas. O uso de recursos tecnológicos evitaria que o professor utilizasse parte do tempo da aula para contabilizar os percentuais. Em alguns casos, inclusive, poderia mitigar a possibilidade de constrangimento de alguns estudantes nas eventuais situações em que suas respostas fossem visualizadas por seus pares.

6. A consideração anterior, no entanto, não inviabiliza a utilização da IP por meio da utilização de *flashcards*.

7. Sugere-se que o professor promova uma discussão dinâmica em sala de aula, não permitindo a reunião contínua dos mesmos integrantes nos grupos de discussão.

É importante ressaltar que a pesquisa quase-experimental desenvolvida neste trabalho e a literatura disponível indicam que a IP não deve ser visto como um método que irá revolucionar a aprendizagem, mas sim, como um facilitador para tal processo. Também não deve ser usado como única alternativa, devendo ser combinado com outras metodologias, as quais devem ser escolhidas de acordo com a competência a ser desenvolvida pelo estudante.

Por fim, sugere-se que a utilização da IP ou de qualquer método ativo de aprendizagem não seja simplesmente imposta ao professor, devendo este ser devidamente capacitado para que possa reconhecer o seu benefício e utilizá-los adequadamente. Igualmente, o uso de atividades que antecedem sua aplicação tais como leituras prévias poderiam tornar mais ágeis as exposições dos conteúdos e possibilitar ao docente mais tempo para explorar as questões conceituais, bem como aumentar a qualidade das discussões para melhor preparação dos discentes.

APÊNDICE A – Notas das atividades de Logística aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa.

Disciplina: Logística	
Método de Exposição pelo professor (1ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo Experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
6,00	5,00
9,00	7,00
6,00	4,00
7,00	4,00
8,00	8,00
7,00	8,00
6,00	4,00
9,00	4,00
4,00	7,00
7,00	9,00
6,00	4,00
4,00	5,00
8,00	8,00
4,00	8,00
4,00	8,00
6,00	9,00
5,00	6,00
9,00	5,00
5,00	8,00
9,00	7,00

Disciplina: Logística	
Método de Exposição x Instrução por Pares (1ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 - (Grupo Experimental)
5,00	9,00
7,00	9,00
4,00	9,00
4,00	8,00
8,00	9,00
8,00	8,00
4,00	9,00
4,00	9,00
7,00	10,00
9,00	7,00
4,00	10,00
5,00	7,00
8,00	6,00
8,00	8,00
8,00	10,00
9,00	9,00
6,00	8,00
5,00	8,00
8,00	8,00
7,00	7,00

Disciplina: Logística	
Método de Exposição pelo professor (2ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo Experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
9,00	4,00
4,00	6,00
9,00	9,00
8,00	9,00
4,00	6,00
6,00	7,00
4,00	5,00
7,00	4,00
6,00	4,00
5,00	6,00
9,00	7,00
7,00	9,00
9,00	6,00
8,00	7,00
5,00	5,00
6,00	7,00
9,00	6,00
5,00	9,00
4,00	5,00
3,00	9,00

Disciplina: Logística	
Método de Exposição x Instrução por Pares (2ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 - (Grupo Experimental)
4,00	8,00
6,00	9,00
9,00	9,00
9,00	8,00
6,00	8,00
7,00	8,00
5,00	8,00
4,00	9,00
4,00	10,00
6,00	6,00
7,00	10,00
9,00	8,00
6,00	9,00
7,00	9,00
5,00	9,00
7,00	9,00
6,00	8,00
9,00	8,00
5,00	8,00
9,00	10,00

Disciplina: Logística	
Método de Exposição pelo professor (3ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo Experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
5,00	7,00
4,00	5,00
9,00	8,00
8,00	6,00
7,00	9,00
4,00	6,00
5,00	7,00
7,00	5,00
6,00	5,00
5,00	7,00
8,00	6,00
4,00	7,00
7,00	5,00
7,00	7,00
5,00	5,00
9,00	7,00
6,00	6,00
7,00	8,00
8,00	6,00
9,00	7,00

Disciplina: Logística	
Método de Exposição x Instrução por Pares (3ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 (Grupo Experimental)
7,00	8,00
5,00	9,00
8,00	10,00
6,00	9,00
9,00	9,00
6,00	8,00
7,00	8,00
5,00	9,00
5,00	9,00
7,00	8,00
6,00	9,00
7,00	9,00
5,00	10,00
7,00	9,00
5,00	9,00
7,00	10,00
6,00	8,00
8,00	9,00
6,00	8,00
7,00	9,00

APÊNDICE B – Notas das atividades de Gestão da Produção aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa.

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição pelo professor (1ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
5,00	6,00
5,00	9,00
5,00	8,00
6,00	5,00
6,00	7,00
8,00	5,00
6,00	8,00
8,00	7,00
5,00	9,00
5,00	5,00
5,00	7,00
7,00	6,00
8,00	8,00
9,00	7,00
6,00	5,00
5,00	7,00
9,00	7,00
6,00	6,00
5,00	7,00
8,00	5,00

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição x Instrução por Pares (1ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 (Grupo Experimental)
6,00	8,00
9,00	9,00
8,00	7,00
5,00	8,00
7,00	9,00
5,00	9,00
8,00	8,00
7,00	10,00
9,00	9,00
5,00	9,00
7,00	8,00
6,00	10,00
8,00	10,00
7,00	10,00
5,00	8,00
7,00	8,00
7,00	9,00
6,00	8,00
7,00	7,00
5,00	9,00

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição pelo professor (2ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
3,00	8,00
4,00	7,00
6,00	5,00
6,00	5,00
5,00	5,00
10,00	9,00
6,00	5,00
10,00	4,00
10,00	8,00
7,00	6,00
7,00	4,00
6,00	4,00
8,00	7,00
6,00	8,00
5,00	6,00
10,00	6,00
8,00	8,00
7,00	7,00
9,00	8,00
8,00	7,00

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição x Instrução por Pares (2ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 (Grupo Experimental)
8,00	8,00
7,00	8,00
5,00	8,00
5,00	8,00
5,00	7,00
9,00	10,00
5,00	9,00
4,00	10,00
8,00	10,00
6,00	9,00
4,00	9,00
4,00	8,00
7,00	9,00
8,00	9,00
6,00	9,00
6,00	10,00
8,00	8,00
7,00	9,00
8,00	10,00
7,00	9,00

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição pelo professor (3ª atividade)	
Notas Individuais	
TL01 (Grupo Experimental)	TL02 (Grupo de Controle)
5,00	6,00
9,00	7,00
9,00	8,00
5,00	7,00
4,00	5,00
6,00	7,00
7,00	8,00
6,00	5,00
9,00	4,00
5,00	7,00
5,00	6,00
4,00	5,00
9,00	8,00
6,00	5,00
10,00	9,00
4,00	6,00
3,00	7,00
4,00	5,00
6,00	9,00
4,00	6,00

Disciplina: Gestão da Produção	
Método de Exposição x Instrução por Pares (3ª atividade)	
Notas Individuais	
TL02 (Grupo de Controle)	TL01 (Grupo Experimental)
5,00	8,00
9,00	10,00
9,00	9,00
5,00	9,00
4,00	8,00
6,00	10,00
7,00	9,00
6,00	9,00
9,00	10,00
5,00	9,00
5,00	9,00
4,00	9,00
9,00	10,00
6,00	9,00
10,00	9,00
4,00	10,00
3,00	9,00
4,00	9,00
6,00	9,00
4,00	9,00

APÊNDICE C – Exemplo de questões de Logística aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa.

Questão 1 - O Planejamento logístico busca sempre responder a perguntas tais como: o que, como e quando visualizando a construção mais adequada desse planejamento. Assim, envolve três níveis organizacionais: operacional, tático e estratégico. Uma das principais diferenças entre eles é o horizonte temporal do planejamento. Com base no exposto, analise as afirmativas que seguem.

I. Localização de estoques e seleção de modal são decisões de nível estratégico.

II. Níveis dos estoques de segurança e regras de priorização de pedidos são decisões de nível tático.

III. Separação de pedidos e despacho são decisões de nível operacional.

Assinale a opção que contempla somente afirmativas corretas.

A) I e II

B) I e III

C) I, II e III

D) II e III

APÊNDICE D – Exemplo de questões de Gestão da Produção aplicadas aos alunos participantes do processo de pesquisa.

Questão 1 - É importante, sob a ótica do melhoramento contínuo, estabelecer metas bastante otimistas, como forma de direcionar o incremento da produtividade.

Dentre as opções abaixo, assinale a INCORRETA, quanto à filosofia Just in Time/TQC.

A) Zero de estoque.

B) Zero de lead time.

C) Zero de setups.

D) Lotes variados.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. O. G. **Mudança conceitual em sala de aula:** o ensino de ciências numa perspectiva construtivista. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Cefet-MG, Belo Horizonte, 1995.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais.** In Currículo sem Fronteiras, v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf>. Acesso em: 05 Maio de 2017.

AQUINO, J.G. (org.) Vários autores. **Erro e fracasso na escola:** alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

ARAÚJO, U. F. **A quarta revolução educacional:** a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD: educação temática digital, Campinas, v. 12, 2011. Número especial.

ARAÚJO, U. F. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.

ARAUJO, I. S. MAZUR, E. **Instrução Pelos Colegas e Ensino Sob Medida:** Uma Proposta para o Engajamento dos Alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Fisica. Caderno Brasileiro de Ensino de Fisica, Vol.29, n°.2.2011.

AZEVEDO, V. A. **Jogos eletrônicos e educação:** construindo um roteiro para a sua análise pedagógica. Renote – Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, PortoAlegre. V. 10 nº 3, 2012.

BALZAN, N.C. **Estudo do Meio.** In: CASTRO, Amélia D. et al. (Org). Didática para a escola de 1º e 2º graus. Ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica.** B. Tec. SENAC, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BARBOSA, E. F.; GONTIJO, A. F.; SANTOS, F. F. **Inovações pedagógicas em educação profissional:** uma experiência de utilização do MP na formação de competências. Boletim Técnico do SENAC, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, maio/ago. 2004.

BARR, R. B.; TAGG J. **From teaching to learning–a new paradigm for undergraduate education.** Change: 13–25, 1995.

BERBEL, N. A. N.. **A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas:** diferentes termos ou diferentes caminhos?. Interface – Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, fev. 1998.

BOMFOCO, M. A.; AZEVEDO, V. de A. **Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee.** Renote – Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, PortoAlegre. V. 10 nº 3, 2012.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning:** creating excitement in the classroom. Washington, DC: Eric Digests, 1991. Publication Identifier ED340272. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED340272.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2015.

BRANSFORD J.D.; BROWN, A.L.; COCKING, R.R. **How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School.** Washington, DC: National Academy, 1999.

BUENO, M., KOEHLER, S., SELLMANN, M., SILVA, M., PINTO, A. **Inovação didática** - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de Aprendizagem no ensino superior: uma experiência com "peer instruction". Janus, vol. 9, número 15, 2012. Pp. 8-14.

CAMPBELL, D. T., & STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental design for research.** Hopewell, NJ: Houghton Mifflin Company, 1963.

CARVALHO, A. M. P. **Critérios Estruturantes para o ensino de ciências.** In: Carvalho, A. M. P. Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CHEMELLO, D.; MANFRÓI, W. C.; MACHADO, C. L. B.. **O Papel do Preceptor no Ensino Médico e o Modelo Preceptoria em um Minuto.** Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro. v. 33, n. 4, p. 663-668, out./dez. 2009.

CHICKERING, A. W.; ZELDA, F.G. **Seven principles for good practice.** American Association for Higher Education Bull 39 (7): 3–7, 1987.

COSTA, A. R. P. **Metodologia de projetos:** a percepção do aluno sobre os resultados da sua aplicação. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - CEFET-MG, Belo Horizonte, 2010.

CROSS, P. K. **Teaching for learning.** American Association for Higher Education Bull 39 (8): 3–7, 1987.

CROUCH, C. H.; Mazur, E. **Peer instruction:** Ten years of experience and results. American Journal of Physics, 69(9), 970-977, 2001

CROUCH, C.H., WATKINS, J.; FAGEN, A. P.; MAZUR, E. **Peer Instruction:** Engaging students one-on-one, all at once. In Research-Based Reform of University Physics, eds. E. F. Redish and P. J. Cooney. American Association of Physics Teachers: College Park, MD, 2007.

DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. **A ABP no Contexto da Universidade de Maastricht.** In: ARAÚJO, Ulisses F; SASTRE, Genoveva (Orgs.). Aprendizagem Baseada em Problemas: no ensino superior. São Paulo: Summus, 2009.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Coleção Educação e Contemporânea. 8 ed. Campinas. São Paulo. Autores Associados, 2007.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From Game Design Elements to Gamefulness:** Defining "Gamification". In: Proceedings of the 15th International Academic Mind Trek Conference: Envisioning Future Media Environments (Mind Trek '11).ACM, Nova Iorque, EUA, 2011.

Dewey, J. **Experience and education.** *The later works of John Dewey* (Vol. 13). Carbondale: Southern Illinois University Press, 1-62, 1938.

DUARTE; S.; LINGUA; J. **Fundamentos de Metodologia de Ensino de Geografia.** Maputo 2006.

ESA. Entertainment Software Association: 2012. **Essential Facts About the Computer and Video Game Industry.** EUA, 2012.

FELDER, R.M.**"Any Questions?"** Chem. Engr. Education, 28(3), 174–175.

FERRETTI, Celso João. **Formação profissional e reforma do ensino técnico no Brasil:** anos 90. Educ. Soc., Campinas, v. 18, n. 59, Aug. 1997.

FORNAZIERO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V.; ARAUJO, J. C.; AQUINO, J. C. B.. **O Ensino da Anatomia**: integração do corpo humano e meio ambiente. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro. v. 34, n. 2, p. 290-297, abr./jun. 2010.

FREITAS, F. M. **As dimensões da teoria e da prática na formação de profissionais da administração:** contribuições da metodologia de projetos à luz do pensamento complexo. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - CEFET-MG, Belo Horizonte, 2003.

FURLANI, L. M. T**. A claridade da noite:** os alunos do Ensino Superior noturno. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas.** 2.ed. São Paulo: Ática, 1994.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior**. 1º Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, E. G. U. **Contribuições da metodologia de projetos na implantação das tecnologias de informação e comunicação –** TIC nos processos educativos da educação básica. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Cefet-MG, Belo Horizonte, 2009.

GRINSPUN, M. P. S. **Educação Tecnológica:** Desafios e Perspectivas. 2 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001. Fonte: PORTAL EDUCAÇÃO - Cursos Online: Mais de 1000 cursos online com certificado. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/49011/a-importancia-da-educacao-profissionalizante#ixzz493gmAFCd>: Acesso em: 03 de abril de 2015.

GRISALES-FRANCO, L. M.; GONZÁLEZ-AGUDELO, E. M.. ***El Saber Sabio y el Saber Enseñado:*** *un problema para la didáctica universitaria. Educación y Educadores*. Chia, v. 12, n. 2, p. 11-28, jul./dez. 2009.

HADDAD, M. C. L.; VANNUCHI, M. T. O.; TAKAHASHI, O. C.; HIRAZAWA, S. A.; RODRIGUES, I. G.; CORDEIRO, B. R.; CARMO, H. M.. **Enfermagem Médico-cirúrgica:** uma nova abordagem de ensino e sua avaliação pelo aluno. Revista Latino-Americana de Enfermagem. Ribeirão Preto, v. 1, n. 2, p. 97-112, Jul. 1993.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M.. A **organização do currículo por projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HIGINO, A. F. F. A **pedagogia de projetos na educação em ciência & tecnologia à luz da ciência da complexidade e de uma teoria da negociação:** um estudo de caso no ensino da Física dos cursos de Engenharia Industrial do Cefet-MG. Dissertação (Mestrado) – Cefet-MG, Belo Horizonte, 2002.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho.** Porto Alegre: Mediação, 2001.

IANNI, O. **Teorias da globalização**. 4ª ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1997.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction:** Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, 2012.

KILPATRICK, W. H. **The project method.** Teachers College Record,19, 319-335, 1918.

KNOLL, M. D. **The project method:** its vocational education origin and development. Journal of Industrial Teacher Education, v. 34, n. 5, Spring 1997. Disponível em: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v34n3/Knoll.html>. Acesso em: 25 jul. 2016.

LADLEY, P. **Gamification, Education and Behavioural Economics.** Games-ED Innovation in Learning, 2011.

LAMBERT, B.L.; McCOMBS, N.M. **How Students Learn: Reforming Schools Through Learner-Centered Education.** Washington, DC: American Psychological Association, 1998.

LASRY, N.; MAZUR, E. and WATKINS, J., Peer instruction: From Harvard to the two-year college, Am. J. Phys. 76 _11_, November (2008).

LENZI, M. C. **Mudanças Causadas pela Lei n° 12513.** Congresso de Iniciação Científica. Vol. 1. No.1, 2012.

LIBÂNEO, J. C. Prefácio. In: GUIMARÃES, V.S. **Formação de Professores:** saberes, identidade e profissão. 5ª ed. Campinas/SP: Papirus, 2010.

MAMEDE S. **Aprendizagem baseada em problemas:** características, processo e racionalidade. In: Mamede S, Penaforte J, organizadores. Aprendizagem baseada em problemas; anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza: Hucitec; 2001.

MARTINS, J. do P. **Didática geral**. São Paulo, Ática, 1986.

MAZUR, E. **Peer Instruction:** A User's Manual. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall, 1997.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken:** Why Games Make Us Better and How They Can Change The World. Nova Iorque: The Penguin Press, 2011.

MEYERS, C.; JONES, T. B. **Promoting active learning. San Francisco:** Jossey Bass, 1993.

MEZZARI, A.. **O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) Como Reforço ao Ensino Presencial Utilizando o Ambiente de Aprendizagem Moodle**. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro. v. 35, n. 1, p. 114-121, jan./mar. 2011.

MIALARET, G. **Introdução à pedagogia**. São Paulo, Atlas 1977.

MIALARET, G. **A Formação dos Professores**. Coimbra, Almedina, 1981.

MICHAEL, J. **Where's the evidence that active learning works? Advances in Physiology Education**, 30(4): 159–167, 2006.

MICHAEL, J. A.; MODELL, H.I. **Active Learning in Secondary and College Science Classrooms:** a Working Model of Helping the Learning to Learn. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2003.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria método e criatividade. 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 80 p.

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino:** As Abordagens do Processo, São Paulo, E.P.U., 1986

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Editora do Autor, 2006.

MOURA, D. G. **A dimensão lúdica no ensino de ciências.** Doutorado (Tese em Educação) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 1993.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos:** planejamento e gestão de projetos educacionais. Petrópolis: Vozes, 2011.

NERICI, I. **Didática** – Uma introdução. São Paulo, Atlas, 1986.

NERICI, I. **Didática Geral Dinâmica.** 11ª ed. São Paulo, Atlas, 1992.

NIVAGARA, D. **Didáctica geral aprender a ensinar**, 2011.

OLIVEIRA, J. F. de. **A função social da educação e da escola pública:**tensões, desafios e perspectivas. In: FERREIRA, E. B.; OLIVEIRA, D. A. (Orgs.). Crise da Escola e Políticas Educativas. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. p. 237-252.

ORRICO, A. **Mercado brasileiro de games já o quarto maior do mundo e deve continuar a crescer.** O Estado de São Paulo, São Paulo. 08 out. 2012. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/tec/1165034-mercado-brasileiro-de-games-ja-e-o- quarto-maior-do-mundo-e-deve-continuar-a-crescer.shtml>. Acesso em: 01 mai. 2015.

PALHARINI, C. ***Peer Instruction*** **-** Uma Metodologia Ativa para o Processo de Ensino e Aprendizagem. 2012. Disponível em: <https://cristianopalharini.wordpress.com/2012/05/26/peer-instruction-uma-metodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/. Acesso em: 19 jun. 2015.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças:** Repensando a Escola na Era da Informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PASSOS, A. M. PASSOS, M. M. ARRUDA, S. M. **Caracterização do campo formação de professores por meio da análise quantitativa de artigos da área de Ensino de Ciências no Brasil.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS. 2009.

PAULA, V. R. **Aprendizagem baseada em projetos:** Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção. 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.

PECOTCHE, C. B. G. **Logosofia:** ciência e método. São Paulo: Ed. Logosófica, 2011.

PEDERSEN, S; LIU, M. ***Teachers' beliefs about issues in the implementation of a student-centered learning environment.*** Educ Technol Res Dev 51: 57–76, 2003.

PEREIRA, A. L. F. **As Tendências Pedagógicas e a Prática Educativa nas Ciências da Saúde.** Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

PEREIRA, J. M. M.. **O Banco Mundial como ator político, intelectual e financeiro (1944-2008).** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

PESCADOR, C. **Ações de Aprendizagem Empregadas pelo Nativo Digital para Interagir em Redes Hipermidiáticas tendo o Inglês como Língua Franca.** Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2010.

PETEROSSI, H. G.; FAZENDA, I.C. A. **Anotações sobre metodologia e prática de ensino na escola de 1° grau**. São Paulo, Loyola, 1983.

PIDKASISTI, P. ***La actividad cognitiva independiente de los estudiantes***. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1986.

PILLETI, C. **Didática geral**. São Paulo, Ática, 1986.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência do ensino superior**.2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIRES, A. A. M. **Empreendedorismo, protagonismo e pedagogia de projetos:** uma simbiose, transdisciplinar. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Cefet-MG, Belo Horizonte, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. **Um Guia do Conhecimento do Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. 4ª ed. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, 2009.

PNUD. **Desenvolvimento Humano e IDH, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>. Acesso em: maio 2015.

PRINCE, M. **Does Active Learning Work?** A review of the Research. Journal of Engineering Education, ProQuest Central, 223-231., 2004

PRONATEC. **Guia de Cursos FIC.** Disponível em: <pronatec.mec.gov.br/arquivos/guia.pdf>. Acesso em: 22 set. 2014

RANGEL, M. **Metodologias de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas.** 5 ed. Campinas (SP): Papirus, 2010

REIS, F. G. **"Peer Instruction":** uma proposta para a inovação acadêmica. Out. 2011. Disponível em:. <http://www.fabiogarciareis.com/wp/?p=231>. Acesso em: 19 jun. 2015.

RIBEIRO, R. de C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma implementação na educação em engenharia. Tese (Doutorado) – UFSC, Florianópolis, 2005.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. **Técnicas pedagógicas**: Domesticação ou Desafio à Participação? Petrópolis, Vozes, 1987.

SÁ, M. G.; MOURA, G. L. **A crítica discente e a reflexão docente**. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 1-10, dez. 2008 .

SCHELL, J. **Instrução pelos Colegas para iniciantes:** o que é Instrução pelos Colegas. Trad. Maykon Müller. 2015. Disponível em: Acesso em: 19 jun. 2015.

SEGEC, P. DROZDOVÁ, M.; MIKUS, L. ***New educational strategy in engineering education—Case study***. In: Emerging e Learning Technologies and Applications (ICETA), 2015 13th International Conference on. IEEE. 2015.

SHELDON, L. **The Multiplayer Classroom:** Designing Coursework as a Game. Boston, MA: Cengage Learning, 2012.

SILBERMAN, M. **Active Learning:** 101 Strategies to Teach any Subject. Massachusetts: Allyn & Bacon, 1996.

SIMONS, D. C. **Estratégias para promover ela prendizaje desarrollador em el contexto escolar. La Habana.** Universidade Pedagógica Enrique Jose Varona, p.4, 45, 2003.

SORCINELLI, M.D. **Promoting civility in large classes.** In Stanley, C.A., & Porter, M.E. (Eds.) Engaging Large Classes (pp. 44-57). Bolton, MA: Anker Publishing, 2002.

TRAVERSINI, C. S.; BUAES, C. S.. **Como discursos dominantes nos espaços da educação atravessam práticas docentes?**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v. 22, n. 2, p. 141- 158, 2009.

VAN ECK, R. **Digital game based learning:** It's not just the digital native who are restless. Educause Review, vol. 41, pg. 16–30, 2006.
Disponível em: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0620.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2016.

VARE, P.; SCOTT, W. **Learning for a change exploring the relationship between education and sustainable development.** Journal of Education for Sustainable Development 1.2: 191-198, 2007.

VASCONCELLOS, V. M. R.; VALSINER, J. **Perspectivas Co-construtivista na Psicologia e na Educação.** In: GASPARIN, J. L. Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica, 2007.

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de ensino:** por que não? 19. ed. São Paulo: Papirus, 2003.

WALTENBERG, F. D. **Teorias econômicas de oferta de educação:** evolução histórica, estado atual e perspectivas, Educação e Pesquisa, Vol. 32, n.º1, Jan./Abr., pp. 117-136, 2006.

WANDERLEY, E. C. **Feiras de Ciências enquanto espaço pedagógico para aprendizagens múltiplas.** Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Cefet-MG, Belo Horizonte, 1999.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For The Win:** How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Filadélfia, Pensilvânia:Wharton Digital Press, 2012.

YEO, R. **Problem-based learning:** lessons for administrators, educators and learners. International Journal of Educational Management, v. 19, n. 7, p. 541-551, 2005.

ZANOTTO, M.A.C.; Rose,T.M.S. **Problematizar a própria realidade:** análise de uma experiência de formação contínua. São Paulo, Educação e Pesquisa, 2003.

ZANI, A. V.; NOGUEIRA, M. S.. **Critical incidents in the teaching-learning process of a nursing course through the perception of students and faculty.** Revista Latino-Americana de Enfermagem. Ribeirão Preto, v. 14, n. 5, p. 742-748, set./out. 2006.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design.** Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Canada: O'ReillyMedia, 2011.