

Aprendizado Baseado em Problemas ABP (PBL – Problem Based Learning) – O que os pneus rodoviários podem ensinar aos estudantes de tecnologia em logística?

Devani de Moraes Júnior¹, Antônio Albano B. Moreira² e Marçal Colman³.

¹ (Centro Universitário Opet– CEP 80320-030 – Cidade: Curitiba – Estado – Paraná- País Brasil), Av Getúlio Vargas, 902 – demorajr@hotmail.com.

² (Centro Universitário Opet– CEP 80320-030 – Cidade: Curitiba – Estado – Paraná- País Brasil), Av Getúlio Vargas, 902 – antonioabmoreira@gmail.com.

³ (Centro Universitário Opet– CEP 80320-030 – Cidade: Curitiba – Estado – Paraná- País Brasil), Av Getúlio Vargas, 902 – mgcolman@terra.com.br.

Resumo.

É possível que um estudo pela metodologia ABP – Aprendizado Baseado em Problema com objeto na indústria de recapagem de pneus possibilite uma maior retenção de conhecimento? O artigo relata o “case” de aplicação da metodologia de APB em uma turma de ensino superior em tecnologia logística durante um semestre letivo do ano de 2.017. Através de uma revisão bibliográfica, caracterizou-se o que é a metodologia ABP, como esta metodologia é aplicada, quais os eventuais benefícios desta metodologia. No desenvolvimento, descreveu-se a aplicação da metodologia APB no caso particular e a dinâmica se estabeleceu com os grupos de alunos para a realização do trabalho proposto. Nas conclusões os docentes realizam uma reflexão sobre o método, sua aplicação, a relevância desta iniciativa para os objetivos pedagógicos propostos pela instituição. Também se estabeleceu uma relação entre os resultados obtidos na aplicação de provas convencionais antes e após a utilização da metodologia de Aprendizado Baseado em Problemas – APB.

Palavras chave: APB – Aprendizado Baseado em Problema, recapagem, conhecimento, metodologia.

Problem Based Learning – What Tires Could Teach to Logistics Technology Students?

Abstract.

Is it possible to a PBL – Problem Based Learning study done with the subject on remolding tires industries allows a higher knowledge retention? The article reports the application case of the PBL methodology with a Logistics technology class during one semester of 2017. Through a bibliograph review, was build the Problem Based Learning Methodology, how to apply this methodology and the eventually benefits of it. It was described the methodology application to this specific case, the establish dynamics with the workgroups for the study objectives fulfillment. Concluding the article, the professors have done one reflection over the method, its application, and the initiative relevance to the pedagogic aims proposed by the institution. Also was establish a relation among the obtained results in a conventional exams after and before the realization of the PBL work study.

Key-words: Problem Based Learning, logistics, remolding, tires, methodology.

1. Introdução.

A utilização da técnica pedagógica do aprendizado baseado em problemas ainda é recente nas instituições de ensino superior de tecnologia. A necessidade de aumentar o engajamento dos alunos na construção das competências necessárias ao desempenho profissional futuro requer a reformulação das técnicas de ensino tradicionais. Uma grande oportunidade se abre com a aplicação de metodologias ativas no processo de construção do conhecimento nas áreas de tecnologia.

Segundo Pereira, Afonso et al (2007), na atualidade, na Era da Inovação, a busca pela melhoria contínua, remete a uma constante insatisfação com o presente, de maneira a sempre desenvolver estímulos, para que organizações e pessoas aperfeiçoem suas habilidades e competências críticas no encontro da excelência. Especificamente na área de formação de conhecimento, o ensino de graduação tem se modificado para adequar-se a esta nova realidade, porém, em alguns domínios, este desenvolvimento caminha a passos curtos.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode oferecer respostas satisfatórias a problemas intratáveis da formação profissional, tais como a alienação dos alunos no chamado “ciclo básico”, a ausência de integração entre a teoria e a prática e a dificuldade em promover conhecimentos além dos técnico-científicos no contexto curricular quer dizer, sem a necessidade de conceber e acrescentar componentes curriculares especialmente para este fim (RIBEIRO, 2008).

O objetivo deste artigo é contribuir para a disseminação destas novas metodologias de ensino na área tecnológica, através do relato da experiência de aplicação do método ativo de aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada no curso de tecnologia em logística do Centro Universitário OPET.

Serão relacionadas as linhas gerais de proposta e execução do processo de aprendizagem baseada em um problema concreto apresentado aos estudantes do curso de Tecnologia em Logística que resultou na classificação deste trabalho como um dos 10 finalistas ao prêmio “Práticas Inovadoras em Educação” do SINEPE/PR – Sindicato dos Estabelecimentos Particulares de Ensino do Estado do Paraná, edição 2017 na categoria Ensino Superior.

Também serão pontuadas as limitações e falhas incorridas na aplicação do método e no desenvolvimento dos trabalhos com os alunos.

O artigo será concluído com uma breve discussão da efetividade da metodologia através da análise dos docentes das disciplinas envolvidas no trabalho, possibilitando uma mensuração da eficácia da metodologia quando comparada às técnicas tradicionais de ensino aplicadas ao curso de tecnologia em logística.

2. Contextualizando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

O desafio de se engajar alunos na aquisição das competências profissionais necessárias ao desempenho futuro no mercado de trabalho é uma das grandes revoluções que ocorrem na área de educação. Atualmente a capacidade de desempenhar as atividades e solucionar problemas reais que se apresentem, têm sobrepajado a formação por aquisição de conteúdos da metodologia de ensino tradicional.

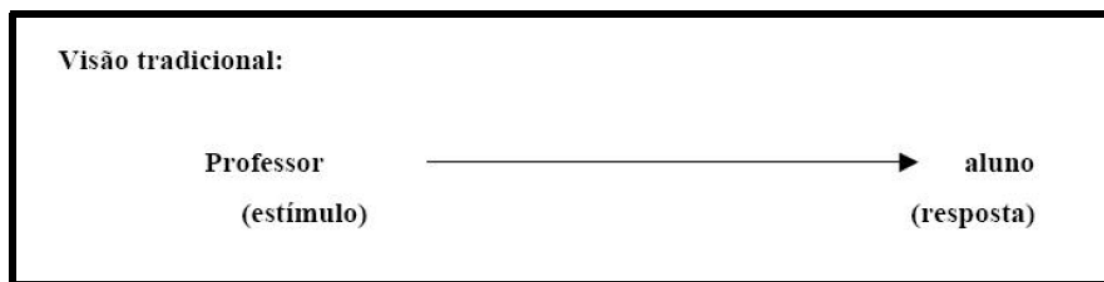


Figura 1 – Modelo Tradicional de Ensino. Fonte: Adaptado de Pereira, Afonso et al (2007).

Conforme BOROCHOVICIUS e BARBOZA TORTELLA (2014), para que a aprendizagem ocorra, ela precisa ser necessariamente transformacional, exigindo do professor uma compreensão de novos significados, relacionando-os às experiências prévias e às vivências dos alunos, permitindo a formulação de problemas que estimulem, desafiem e incentivem novas aprendizagens. Nesse contexto, surge a possibilidade da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), com o propósito de auxiliar o discente no conhecimento do conteúdo teórico, fortalecer a sua capacidade de resolver problemas e envolvê-lo no aprendizado.

Aprendizagem baseada em problemas (ABP) é uma estratégia onde os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar problemas através de estudos de caso previamente montados. Neste modelo, o estudante muda de papel no processo de aprendizagem, passando de receptor passivo para ativo, responsável pelo seu aprendizado. A ênfase no compromisso e responsabilidade individual é suprema para que os objetivos educacionais sejam alcançados, GIL e SAPUDLING, Apud. Pereira, Afonso et al (2007).

Ribeiro (2008), enumera os fundamentos e elementos principais da ABP que podem ser mais bem entendidos por meio de seu ciclo (Figura 2). O processo ABP consiste de uma seqüência de ciclos de trabalho com problemas. Um ciclo inicia-se com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos alunos em grupos (Passo I). Delegar a definição do problema aos alunos é relevante na medida em que se sabe que muitos profissionais não sabem solucionar problemas porque não conseguem defini-los. Após a identificação do problema, os alunos, facilitados pelo tutor, discutem-no livremente e levantam hipóteses a respeito de suas causas (Passo II). No Passo III os alunos avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-as com os dados encontrados nos problemas, e tentam solucioná-lo com seus conhecimentos prévios. Este passo também é uma oportunidade para que os alunos tragam à luz seus conceitos deficientes e equivocados sobre o assunto em questão, que podem ser subsequentemente retificados pelos tutores. Uma vez que não obtêm sucesso na solução do problema com os conhecimentos de que dispõem, os alunos levantam os pontos ou questões de aprendizagem (conceitos, teorias, etc.) necessárias para solucioná-lo (Passo IV) e planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?) (Passo V). De acordo com seu plano de trabalho coletivo, os alunos buscam os conceitos e informações de forma autônoma (Passo VI) e compartilham-nas em encontros não tutorados (Passo VII), aplicando os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória (Passo VIII). A fase final do ciclo de

solução do problema implica a produção de algo concreto (relatório, projeto, planta, maquete, vídeo, pôster, etc.), que é apresentado para o tutor, examinadores e outros grupos durante as sessões tutoriais (Passo IX). Fechando o ciclo, os alunos também avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo (Passo X). A avaliação de pares e a autoavaliação são essenciais para o desenvolvimento da capacidade metacognitiva e a promoção da aprendizagem contínua e independente .

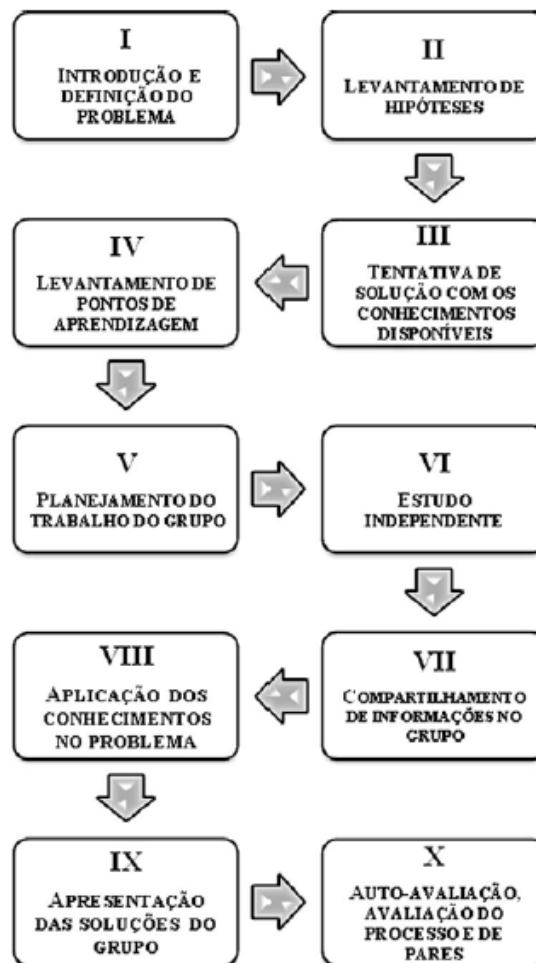


Figura 2 – Etapas do ABP. Fonte: Adaptado de Ribeiro (2008).

Segundo GOMES, BRITO & VARELA (2016), as fases da resolução de problemas neste processo passam pela identificação do problema, exploração de diferentes estratégias de abordagem, avaliação da solução e consolidação dos conteúdos aprendidos.

Em contraponto, os métodos tradicionais de ensino proporcionam o aprendizado de conceitos num contexto teórico. Para muitos estudantes, o principal produto desse ensino é representado pela memorização. A ABP, por iniciar-se com a apresentação de um problema, envolver discussão em grupo, acompanhamento do professor e a investigação cooperativa, contribui significativamente para conferir mais relevância e aplicabilidade aos conceitos aprendidos SOUZA e DOURADO (2015).

3. Dinâmica de Aplicação do Aprendizagem Baseada em Problema - ABP.

Número de profissionais envolvidos: 4 professores

Número de alunos envolvidos: 25

Através deste projeto interdisciplinar com utilização de pesquisas bibliográficas, exploratórias e estudo do caso da empresa de reciclagem e remontagem de pneus Vipal, pretendia-se que os alunos atingissem competências das disciplinas de Logística Reversa, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Canais de Distribuição Física e Operações Logísticas integradas, de forma prática, aplicada e inter-relacionadas como é hoje a visão moderna de uma operação Logística Industrial. A análise de um problema, estudado em um ambiente real de operação, possibilitando identificar o que é uma operação logística reversa integrada à Logística tradicional. Compreensão da importância da reciclagem. Identificação da importância dos canais de distribuição. Para além dos objetivos explicitados nas competências a trabalhar para as quatro disciplinas, a escolha deste ramo de atividade, a reciclagem de pneus, visou também o despertar nos alunos da necessidade de indústrias sustentáveis e que provoquem os menores danos ambientais possíveis e assim o trabalho se integra aos valores de sustentabilidade e responsabilidade social praticados pela Instituição de Ensino.

Todos estes conhecimentos sedimentados na elaboração de um trabalho escrito, na apresentação oral e defesa das propostas de melhorias para banca. O trabalho foi estratificado nas seguintes etapas:

- Proposição do problema através de um “roteiro” de trabalho contextualizando o problema apresentado, o estudo da cadeia de suprimentos de pneus rodoviários e sua logística reversa;
- Realização de pesquisa bibliográfica orientada pelos professores sobre os temas propostos;
- Elaboração de “check lists” de coleta de dados a ser realizada durante a visita técnica;
- Validação de check lists através de avaliação cruzada entre os grupos, sob orientação dos professores;
- Visita às empresas sugeridas pelos professores, absorção dos conceitos teóricos apresentados em sala pelos professores de cada disciplina,
- Realização de apresentações parciais dos trabalhos e pesquisas bibliográficas, pontuadas pelos professores da banca;
- Elaboração de descrição do ciclo de produção de pneus automotivos e quais são os seus principais insumos.
- Elaboração de descrição dos sistemas logísticos que atuam em uma indústria de pneus;
- Proposição de um sistema de distribuição de pneus novos e reutilizados;
- Proposição de um canal de logística reversa para reutilização de pneus nos processos de recapagem e remoldagem;
- Proposição de uma programação semestral de produção e de insumos para uma fábrica recapeadora / remoldadora de pneus, levando em consideração a oferta de matéria-prima vinda da Logística reversa de pneus;

- Elaboração de Projeto Final;
- Defesa do Projeto Final em Banca de Avaliadores.

O objetivo geral do projeto era capacitar os alunos a compreender uma cadeia de suprimentos completa e sua logística reversa, capacitá-los a analisar e propor melhorias de performance nos fluxos da cadeia analisada.

Também foram estabelecidos como objetivos específicos: identificar e otimizar os Canais de Distribuição de Fornecedores, planejar, programar e controlar a produção unindo a demanda e a capacidade produtiva bem como equilibrar o processo produtivo, identificar o processo operacional e sua integração com a logística, criar um fluxo de operação logística interna e externa, criar a consciência de sustentabilidade e reciclagem num processo industrial e a comprovação da relação entre teoria e prática com a apresentação do trabalho escrito, apresentação oral e duas avaliações dentro do modelo ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes, uma avaliação realizada no início do semestre (antes da execução do ABP) e outra realizada no final do semestre (após a execução do ABP).

O envolvimento do público interessado no projeto, além dos docentes gestores e condutores do processo de aprendizagem objetivado pelo projeto, foram os alunos inscritos nas quatro disciplinas ministradas no semestre. O envolvimento dos discentes foi muito maior através de contextualização dos conceitos teóricos trabalhados e com estudos de casos e aplicações práticas colocadas de forma desafiadora e de forma a que o processo de acompanhamento feito pelos docentes mostrasse a evolução da construção das competências por parte dos alunos participantes.



Foto 01 – Visita técnica à empresa do ramo de recapagem de pneus rodoviários. Fonte: Autores (2017).

Um dos fatores que influenciou de forma muito positiva no reforço do envolvimento do público interessado foi a realização das visitas técnicas às empresas do ramo, conforme ilustrado na foto 01, acima. Essa experiência enriqueceu o conhecimento dos discentes e aumentou sua motivação para busca de soluções para o problema proposto.

O comprometimento dos alunos foi constantemente medido pelos professores durante as aulas teóricas e dos pontos de observação do projeto e incentivado com a sugestão das visitas técnicas e material bibliográfico.

Essa aferição deu-se através de metas para cada etapa do projeto, como definidas a seguir:

Primeira Etapa – Levantamento de Dados:

- Realizar pesquisas em todas as fontes de informações possíveis (internet, livros, revistas, jornais, entrevistas com profissionais que atuam na área de fabricação, consumo, ou reaproveitamento de pneus, etc);
- Estruturar o trabalho da equipe e a contribuição de cada membro para realização do mesmo;
- Elaborar um cronograma de atividades com a descrição da atividade, responsável e prazo para realização de forma a se controlar o andamento do projeto;
- Realizar uma pré-apresentação do projeto para a banca.

Segunda Etapa – Desenvolvimento do projeto:

- Através de que meios, artigos, sites, pesquisas na internet etc.... devo coletar dados das empresas que produzem pneus automotivos e reutilizam pneus usados em sua produção.
- Levantar através de pesquisas, entrevistas, etc, como funciona as principais etapas de produção de pneus automotivo e quais as alternativas de reutilização de pneus usados.
- Pesquisar que sistemas de controle logístico são utilizados pelos produtores/recapadores de pneus;
- Pesquisar como é a distribuição de pneus novos e como é a distribuição de pneus remoldados/recapados;
- Tentar levantar informações sobre os volumes estimados de ingressos de materiais (pneus para reciclagem) e se existiria a possibilidade de utilizar estes pneus para recapagem e/ou remoldagem;
- Levantar outras possibilidades de reutilização de pneus usados.

Terceira Etapa - Redação do Projeto:

- Estruturar a cadeia de suprimentos do produto pneu automotivo;
- Explicar cada etapa desta cadeia, explicar as principais etapas de produção deste produto e que técnicas são mais recomendáveis para programar este tipo de produção e seus principais insumos;
- Descrever os sistemas logísticos são utilizados por esta indústria e como estes sistemas operam;
- Explicar as principais etapas de distribuição dos pneus e de pneus recapados / remoldados;
- Explicar os principais canais de logística reversa e as principais destinações para reutilização deste produto.

Quarta Etapa – Conclusões:

- Adicionalmente será exposto o ponto de vista crítico dos autores (grupos de alunos) em relação, aos dados coletados, às respostas dos pesquisados, tudo que foi visto na literatura utilizada e na elaboração das soluções teóricas
- Quais as limitações deste trabalho e das propostas apresentadas ?
- Quais as dificuldades na obtenção de dados /informações sobre o tema?
- Que outros temas relacionados a este projeto poderiam ser explorados em futuros trabalhos ?

Tendo em vista as características inovadoras tanto para os alunos como para os docentes de um projeto envolvendo as quatro disciplinas do semestre sendo ministradas por professores diferentes e em dias diferentes, desde o início do projeto ficou claro e estabelecido entre os docentes participantes a necessidade de uma integração constante entre os mesmos, o planejamento, controle e acompanhamento detalhado e semanal do andamento do projeto.

Como forma de controle e aferição de grau de conhecimento, os docentes decidiram basear o projeto em um único problema (a análise das empresas de referência) com múltiplas possibilidades de solução atingindo assim o equilíbrio entre liberdade criativa e de aplicação de conhecimentos e possibilidade de avaliação dos trabalhos acadêmicos produzidos.

Para a realização dos projetos foi proposto aos discentes que os mesmos formassem grupos de sua livre escolha e foi atribuído aos grupos a capacidade de autogerenciamento, sendo o trabalho acompanhado pelos docentes através da apresentação dos marcos de projetos acordados no roteiro de projeto. Sendo o principal marco a apresentação (venda) dos projetos à banca de avaliadores, conforme ilustra a foto 02, abaixo.



Foto 02 – Banca para “venda” dos projetos de soluções ao problema proposto. Fonte: Autores (2017).

Para realização do fechamento do ciclo do ABP (Aprendizado baseado em Problemas) todos os discentes realizaram uma apresentação para uma banca de docentes (os responsáveis pelas disciplinas envolvidas), cujo objetivo era vender suas idéias e soluções para um corpo gestor. Os discentes tinham a sua disposição recursos de apresentação (sistema de som, computador e datashow) e em no máximo 30 minutos deveriam demonstrar todo seu conhecimento dos temas propostos e suas soluções para o problema apresentado.

Posteriormente, para avaliação de retenção do conhecimento adquirido nesta prática, foram aplicadas avaliações no estilo ENADE a todos os discentes.

4. Discussão da Efetividade do Método de Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) no Curso de Tecnologia em Logística.

Um projeto desta natureza tem uma relevância inovadora, não só dentro da Instituição de Ensino como também para os docentes e discentes. No processo que a Instituição vem fazendo de aplicação de modernas técnicas de ensino e aprendizagem, mormente Metodologias Ativas, esta iniciativa de aglutinar quatro disciplinas, revelou-se bastante inovador e arrojado pela característica de não haver um histórico registrado na Instituição.

Pelo ineditismo da iniciativa, procurou-se manter um controle das etapas e execução do material pelo acompanhamento constante por parte dos professores e com conversas semanais de alinhamento entre eles. Também para verificar a retenção do conhecimento foram comparados os resultados obtidos pelos discentes em duas avaliações distintas elaboradas no estilo do ENADE e aplicadas em dois momentos: a primeira avaliação no início do semestre onde os alunos somente receberam aulas tradicionais, antes da aplicação da ABP e a outra avaliação foi aplicada após a realização de todo ciclo do ABP.

Através destas ações procurou-se verificar se a aplicação do ABP exerceria alguma forma de influência no desempenho dos alunos quando submetidos a uma avaliação de retenção do conhecimento. As avaliações não eram mensuradas em termos de médias de acertos numéricos gerando uma “nota”, mas os acertos eram relacionados com as competências avaliadas nas questões relacionadas. Desta forma, as competências tinham sua construção (ou domínio dos conhecimentos e habilidades relacionados ao tema) diretamente avaliadas pela quantidade de acertos dos discentes às questões elaboradas para avaliar cada competência. Para cada competência avaliada era necessário a execução correta de três questões.

Com os resultados das duas avaliações foi possível estabelecer uma relação entre “o antes” e “o depois” do desempenho dos discentes em uma mesma disciplina, conforme figura 3 abaixo.

Retenção do Conhecimento - Construção de Competências pelo Percentual do Total de Alunos

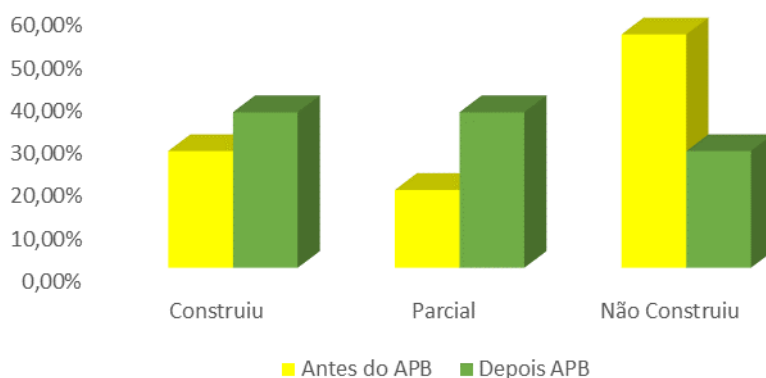


Figura 3 – Comparação do desempenho acadêmico dos discentes. Fonte: Autores (2017).

Comparando os resultados obtidos pelos discentes nos dois momentos distintos de aplicação das avaliações podemos realizar as seguintes observações. Na primeira avaliação houve um grande percentual do total de discentes que não foram capazes de responder às questões relacionadas às competências, demonstrando não ter retido conhecimento suficiente e resultando na não construção das competências, um percentual aproximado de 30% dos discentes conseguiu demonstrar conhecimento suficiente para ter pelo menos metade das competências avaliadas como construídas. Na segunda avaliação o percentual de discentes que não conseguem demonstrar conhecimento na avaliação das competências resultando na não construção das competências se reduz significativamente. Pode-se notar também que os percentuais de alunos que conseguiram demonstrar conhecimento parcial ou a efetiva construção das competências também aumentaram.

Através deste projeto, além da construção das competências trabalhadas, pretendia-se que os alunos adquirissem consciência da necessidade de implantar conceitos de sustentabilidade, reciclagem e proteção ambiental em processos produtivos e industriais.

5. Limitações do Estudo.

A falta de tradição com a aplicação do ABP trouxe algumas dificuldades ao projeto proposto e a sua execução, porém nenhuma destas dificuldades foram impeditivas para a aplicação do método ABP.

Uma das principais limitações do estudo realizado com a aplicação do método ABP é a ausência de continuidade para elaboração de um histórico que permita inferir de forma inequívoca que o aumento da retenção do conhecimento tem como fator decisivo a participação dos discentes na elaboração de propostas de solução para os problemas apresentados.

Outra limitação deste estudo é a falta de familiaridade dos discentes com a disciplina e organização do trabalho necessárias à plena execução de todas as etapas e a consecução dos objetivos propostos pelo ABP.

A falta de familiaridade com as metodologias ativas também representa uma limitação no momento de se sair à campo e encontrar parcerias no meio empresarial para o desenvolvimento de trabalhos conjuntos, apesar de toda boa-vontade ainda hoje a efetivação de trabalhos dentro do ambiente das empresas ainda é marginal e mormente superficial.

Mesmo com estas dificuldades, é possível se verificar pelos indícios obtidos na aplicação da metodologia de Aprendizado Baseado em Problemas – ABP, que existe um enorme potencial para realização de um salto qualitativo na forma como a educação é construída dentro das universidades e nos meios acadêmicos em geral.

6. Referências.

PEREIRA, C.F.; AFONSO, R.A.; MAURILIO, J.S.; ARAÚJO, C.A.L.; NOGUEIRA, M. *Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) – Uma Proposta Inovadora Para Cursos de Engenharia*. XIV SIMEP – Simpósio de Engenharia de Produção, Novembro, 2007.

RIBEIRO, L.R.C. *Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) na Educação em Engenharia*. Revista de Ensino de Engenharia, v.27, n.2, p. 23-32, 2008 – ISSN 0101 - 5001.

BOROCHOVICIUS, E. ; BARBOZA TORTELLA, J. C. *Aprendizagem Baseada em Problemas (APB): um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas*. Ensaio: Avaliação em Políticas Públicas em Educação, Fundação Cesgranrio, v.22, n.83, p. 263-293, abril-junho, 2014 – ISSN 0104-4036.

GOMES, R. M.; BRITO E. e VARELA, A. *Intervenção na Formação no Ensino Superior: A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)*. Revista Eletrônica Interações - Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF, CINTESIS, Universidade de Aveiro, Nro. 42, p. 44 – 57, 2016 – <http://www.eses.pt/interaccoes>.

SOUZA, S. C. E DOURADO L. *Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo*. Revista Holos, Vol. 5, Ano 31, p. 182 – 200, Setembro, 2015 – ISSN 1807 -1600.