

O USO DO TEAM BASED LEARNING NO ENSINO DE CÁLCULO III

Gisele Americo Soares¹
UNESA
AEDB

Marília Rios de Paula²
AEDB

Resumo:

Nosso artigo tem como objetivo apresentar a Metodologia do Team Based Learning (TBL), bem como suas contribuições para o ensino da disciplina de Cálculo III em um Curso de Engenharia de Produção. Nossa pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa. Com o uso do TBL observamos os alunos desenvolvendo atitudes de corresponsáveis no processo de ensino-aprendizagem e destacamos algumas vantagens que foram percebidas: como a motivação pelo trabalho em times, o contato mais próximo com os alunos, a inovação metodológica, melhoria na relação aluno/aluno e aluno/docente e a formação baseada em conhecimentos técnicos e habilidades sociais.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Metodologias Ativas de Aprendizagem.

1. Introdução

Na sociedade tecnológica que vivemos o engenheiro desempenha um papel imprescindível para o desenvolvimento econômico do país. Neste sentido ele precisa estar preparado para enfrentar as diversas demandas sociais, tendo como referência tanto os seus conhecimentos técnicos quanto as suas habilidades sociais.

A formação de engenheiros cada vez mais inovadores, autônomos e empreendedores está prevista no projeto pedagógico de um curso de engenharia com qualidade, porém tais parâmetros só conseguem ser alcançados pelas IES por meio de intervenções pedagógicas significativas e que desenvolva além dos conhecimentos técnicos, a capacidade de argumentação, trabalho em equipe, gerenciamento de processos, inovação e resolução de problemas.

¹ Mestre em Educação (UFF)– Docente da Educação Básica na rede particular e estadual de ensino no Estado do Rio de Janeiro, na Universidade Estácio de Sá e na Associação Educacional Dom Bosco. Membro do grupo de pesquisa GETUFF e GEMAA. giseleamerico@hotmail.com

² Mestre em Educação Matemática (UFJF)-Docente na rede estadual de ensino no Estado do Rio de Janeiro, na Associação Educacional Dom Bosco. Membro do grupo de pesquisa NIDEEM e GEMAA. Marilarios2@hotmail.com

Sendo assim, voltamos nosso olhar para o curso de Engenharia de Produção onde podemos perceber quais as disciplinas eram emergenciais para serem repensadas, tanto em relação à retenção dos alunos quanto a sua importância ao longo do curso. E evidenciamos que a aprendizagem das disciplinas de Cálculo tem sido um fator que interfere no percurso dos alunos neste curso de engenharia. Identificamos que os alunos trazem lacunas e defasagens em alguns conceitos de matemática, e este fato vêm corroborando com o insucesso dos alunos nesta disciplina.

Observando esta realidade entendemos que a aprendizagem das ferramentas matemáticas requer uma atenção diferenciada tanto de nós docentes como dos alunos. Com esse intuito começamos a repensar a disciplina de Cálculo III e a criar estratégias pedagógicas que desenvolvessem a interação dos alunos na busca pelo conhecimento matemático, análise e reflexões dos procedimentos aritméticos e algébricos utilizados nesta disciplina, bem como aplicação destas ferramentas matemáticas no contexto das engenharias.

Aprender dentro deste contexto é dialogar, interagir, questionar, analisar e problematizar visando avançar no processo de ensino aprendizagem. Segundo Pais (2006) e Moraes (2007) para que exista a troca de conhecimento e interação em sala é necessário que haja diálogo e articulação. Por estas razões optamos por estratégias de Team Based Learning (TBL) por ser o aprendizado baseado em times.

Especificamente neste artigo, o nosso objetivo é contribuir com elementos relevantes para a reflexão e/ou reorganização das disciplinas de Cálculo dos cursos de Engenharia. Assim sendo, iniciamos o artigo com uma breve apresentação de algumas questões que julgamos pertinentes sobre as estratégias utilizadas na disciplina selecionada. Logo após apresentamos brevemente os caminhos metodológicos percorridos na pesquisa e o contexto da investigação. Em seguida, trazemos os resultados obtidos da análise de dados articulados com nossos referenciais teóricos. Finalizamos com algumas reflexões, que podem contribuir para repensar as práticas pedagógicas no Ensino Superior.

2. Fundamentação Teórica

Nos últimos anos muitos grupos de pesquisadores no Brasil e no exterior tem se dedicado ao estudo, aplicação e desenvolvimento de novas metodologias de ensino aprendizagem que motivem e que auxiliem os alunos a construir o conhecimento.

Algumas

metodologias nos parecem mais interessantes, pois tem o foco na interação aluno-aluno e aluno-docente, tais metodologias são baseadas nas teorias construtivistas e sócio interacionista e são denominadas de metodologias ativas de aprendizagem. Dentre a diversidade de metodologias destacamos o peer instruction, problem based learning, team based learning, Project based learning, social network based learning, entre outras.

Dentre as metodologias apresentadas optamos pela aprendizagem em times (TBL) essa abordagem é colaborativa e consiste em formar estrategicamente grupos permanentes para garantir a participação de todos, e com isso aplicar as atividades e a realizando por fim a avaliação por pares.

A estrutura do TBL pode ser apresentada a partir da tabela abaixo, segundo SIMONSON (2014):

Tabela 1: As quatro bases que compõem o Team based learning

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Readiness Assurance (garantia de preparo preparação pré-classe)	Readiness assurance test (teste de garantia do preparo)	Application of concepts (aplicação de conceitos)	Peer Assesment (avaliação por pares)
Passo 1: Estudo individual do conteúdo programado.	Passo 2: individual readiness assurance test (iRAT) (teste individual); Passo 3: group readiness assurance test (gRAT) (teste em grupo); Passo 4: Apelação; Passo 5: Feedback do professor.	Passo 6: Aplicação de conceitos e resolução de problemas que contextualizem situações análogos a clínica prática.	Passo 7: Avaliação por pares.

Para que possamos entender claramente o TBL iremos descrever resumidamente os 4 pilares.

1º pilar- Formar estrategicamente grupos permanentes: A formação de times de 5-7 alunos. Em tais times haverá estudantes mais e menos facilidade em relação ao conteúdo da disciplina, distribuídos o mais uniformemente possível entre as equipes permanentes.

2º pilar- Garantia de Participação: um processo de quatro etapas que ocorre no início de cada conteúdo da disciplina: a Pré-leitura, o Teste inicial individual (Individual Readiness Assessment Test -iRAT), o Teste inicial em grupo (Team Readiness Assessment Test - tRAT) e a Apelação (Argumentação) dos alunos.

3º pilar- Atividade Aplicada: São atividades cuidadosamente desenvolvidas, também conhecidas como 4-S, uma vez que requerem: um Significant problem, Specific choice, Same problem, Report their decisions Simultaneously.

4º pilar- A avaliação em pares: Tanto no meio, como no final do curso, os membros do time devem receber, por meio do docente, o feedback que voltará de forma anônima. Em muitos casos, o processo se torna uma atividade para listar as qualidades e as coisas que eu gostaria que fossem reavaliadas pela pessoa que está sendo analisada. O feedback deve contribuir para o desenvolvimento do aluno.

3. Metodologia e os caminhos da pesquisa

Nosso interesse neste estudo estava relacionado à perspectiva dos sujeitos, ao contexto ligado ao comportamento das pessoas, à formação da experiência, por estes motivos que optamos por desenvolver uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa.

A abordagem de investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecida do nosso objeto de estudo (BODGAN E BIKLEN, 1994, p.49).

A interação do pesquisador com o objeto de pesquisa, neste caso se dá por meio do planejamento das atividades e a execução das mesmas, além da análise dos resultados das atividades visando promover mudanças caso seja necessário.

Esta pesquisa foi desenvolvida com uma turma de 33 alunos que cursavam a disciplina de Cálculo III no ano de 2015. Esta disciplina é semestral e tem carga horária de dois tempos na semana. O curso é noturno e frequentado, predominantemente, por alunos que trabalham durante o dia. Os conteúdos matemáticos trabalhados foram Equação Diferencial, Transformada de Laplace e Série de Fourie.

A aula se dava em uma sala diferente, na qual as mesas são circulares contendo 5 ou 6 alunos lugares e uma lousa branca.

No início do

semestre apresentamos aos alunos o contrato de trabalho contendo informações como: a ementa da disciplina, a bibliografia básica e complementar, os objetivos propostos, links interessantes sobre o conteúdo que seria trabalhado na disciplina, as atitudes que os alunos deveriam desenvolver ao longo da disciplina e as regras para o bom desenvolvimento da disciplina e do trabalho em times.

Na primeira aula realizamos uma avaliação diagnóstica dos que considerávamos pré-requisitos necessários para que os alunos pudessem acompanhar a disciplina e agregar novos conhecimentos. Com base nos dados produzidos nesta avaliação realizamos uma aula de revisão de derivada e integral que foram os conteúdos diagnosticados como fragilidades da turma.

Na terceira aula os alunos escolheram seus grupos de trabalho que permaneceu o mesmo até o final do semestre. A partir desta aula toda a semana era enviado para o e-mail da turma alguns links de vídeo aulas sobre o assunto que seria abordado na próxima aula, bem como textos e listas de exercícios. Os times também produziram materiais, ao longo da disciplina os mesmos confeccionaram um vídeo contendo a aplicação na engenharia dos conteúdos da disciplina. Ao longo da disciplina os alunos puderam contar com um monitor para eventuais dúvidas, as monitorias ocorreram em dias diferentes da disciplina.

Durante o decorrer desta disciplina utilizamos alguns recursos como plickres e o IF-AT. O plickres é aplicativo gratuito, o que facilita o acesso do docente. Em sala de aula os alunos recebem um papel com um código, que contém quatro opções de resposta. O docente apresenta uma pergunta de múltipla escolha e solicita que o aluno leia e escolha a opção que lhe parece correta. O aluno levanta o código de acordo com a alternativa escolhida. O docente, com um celular, consegue captar as respostas dos alunos. Depois de pegar as respostas o aplicativo fornece um relatório de acertos daquela questão em relação à turma. A partir deste relatório o docente consegue verificar quais os alunos acertaram e quais erraram e de posse dessa informação ele pode revisar o conceito que foi trabalhado naquela aula ou pode perceber que a turma atingiu o objetivo proposto daquela aula e avançar na matéria.

O IF-AT (ou raspadinha) é um tipo de gabarito de múltipla escolha, seu maior diferencial é a forma como é apresentado, pois é por meio de uma raspadinha o que fornece o feedback imediato ao aluno.

No decorrer das atividades em time os alunos fizeram uma avaliação por pares e no final do curso aplicamos um questionário com 8 questões de múltipla escolha e 2 questões discursivas. Este instrumento teve como objetivo obter dados referentes à nova metodologia aplicada. Tais como: pontos fortes, pontos que necessitam melhorias, habilidades que na opinião dos alunos foram desenvolvidas ao longo da disciplina e o tempo dedicado ao estudo.

Os dados coletados no questionário foram organizados e analisados visando observar se os objetivos gerais da utilização do TBL foram atingidos. Apresentaremos agora uma pequena discussão sobre os resultados obtidos.

4. A aprendizagem na disciplina de Cálculo III em um curso de Engenharia de Produção.

A análise dos questionários respondidos pelos alunos apresenta dados muito interessantes. Iniciamos nossa discussão pelo aspecto essencial do TBL que é o aprendizado por times. Perguntamos aos alunos qual era a opinião deles sobre o fato das atividades desta disciplina serem realizadas em times. Nesse aspecto 72% dos alunos acreditam que o trabalho em times foi um ponto positivo nesta disciplina, porém 16% acreditam que foi um ponto negativo e 12% acreditam que não fez diferença. A partir destes dados percebemos que a maioria dos alunos acredita nesta proposta, como elucida um o aluno 1:

“A discussão em pequenos grupos ajuda muito na aprendizagem, porque conversei com os meus colegas assuntos realmente pertinentes à aula, e isso foi interessante” (Resposta do Questionário, Aluno 1, 01 de dezembro de 2015).

Um dos pontos positivo e de grande importância destacado pelos alunos foi o desenvolvimento das atividades em times, pois neste convívio eles afirmam ter melhorado a troca de informação entre eles e entendimento dos conteúdos.

Outro aspecto que chamou a atenção foi em relação à formação dos times. A metodologia nos orienta que o docente deve montar os times a partir de critérios bem definidos, porém nesta disciplina flexibilizamos este aspecto, permitimos que os alunos escolhessem seus times por afinidades, pois acreditamos que por meio de desta escolha os alunos estabeleçam legitimidade entre os pares.

Foi realizada uma pesquisa com os alunos sobre a opinião deles de como deveria ser feita a escolha dos times. Se o ideal seria que o aluno escolhesse o seu time, ou se o professor deveria fazer esta escolha ou se não faria diferença esta escolha para a dinâmica das aulas. Observamos que 72% dos alunos acreditam que eles devem escolher o seu grupo devido à afinidade, porém 16% acreditam que o docente deve escolher o grupo a partir de critérios específicos e que fossem apresentados no início da disciplina e apenas 12% afirmam que a divisão do grupo não faz diferença no trabalho. A maioria prefere escolher o seu time, alguns alunos afirmam não fazer diferença, pois consegue trabalhar com todas as pessoas, porém um grupo da turma concorda com a preocupação do aluno², que justifica sua opção desta maneira:

“O docente deve escolher o grupo a partir de critérios específicos e que fossem apresentados no início da disciplina, pois assim ele vai evitar as “panelinhas” e fazer com que a turma trabalhe em equipe independente da afinidade” (Resposta do Questionário, Aluno 2, 01 de dezembro de 2015).

Este aspecto ainda está sendo discutido por nós, pois essa decisão impactaria diretamente a interação dos times nas atividades. Observamos que houve uma boa interação entre alunos, eles se ajudavam mutuamente e estavam sempre buscando trazer os alunos com dificuldades para as discussões. Neste sentido percebemos que a escolha dos times pelo docente poderia se tornar um obstáculo para as realizações das atividades, pois boa parte dos alunos apresenta resistência a trabalhar com pessoas com as quais eles não possuem afinidades ou não legitimam como pares. Os resultados mostram que os alunos ainda têm dificuldades de trabalhar em times.

A avaliação efetuada pelos alunos evidenciou que o tempo é um ponto negativo nesta disciplina, pois eles acreditam que se a disciplina tivesse uma carga horária maior isso facilitaria a aprendizagem. Eles ressaltam ainda que possuem dificuldades de visualizar os vídeos e realizar as atividades propostas, devido o pouco tempo que possui por causa do trabalho. Cerca de 80% dos alunos afirmam que essa metodologia consome muito tempo, pois eles precisam ver as vídeo aulas ou o material complementar e fazer as atividades propostas.

Voltando nosso olhar para as vídeo aulas percebemos que das 10 aulas enviadas para a turma, 64% dos alunos conseguiram visualizar apenas 1 delas, pelos dados percebemos que nenhum aluno conseguiu assistir todos os vídeos. E que 24% dos alunos assistiram entre 2 e 4 vídeos.

Alguns alunos relataram a dificuldade de acessar a internet. Essa realidade fica evidenciada nos gráficos abaixo.

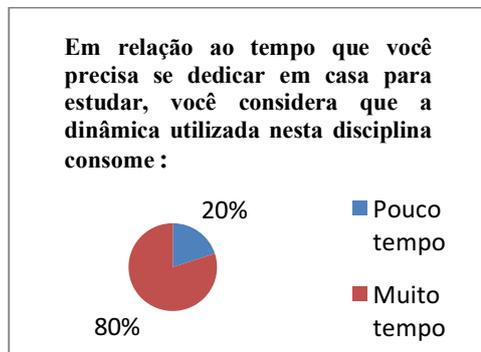


Gráfico 1- Fonte: Autor

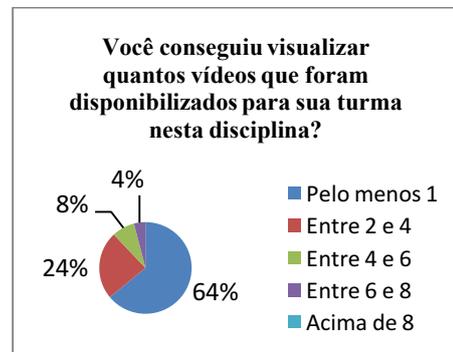


Gráfico 2- Fonte: Autor

Essa realidade pode estar relacionada com o fato de ser a primeira experiência desta IES com o uso de metodologias ativas nas disciplinas de Cálculo. Acreditamos que com os ajustes certos para as próximas turmas ocorra uma mudança neste aspecto.

O tempo é um ponto crítico que observamos nos relatos dos alunos no que se refere à aplicação desta metodologia na disciplina de Cálculo III, neste sentido percebemos que algumas propostas podem ajudar na minimizar este aspecto negativo. São elas: solicitamos a coordenação do curso que esta disciplina se torne de 4 tempos semanais e enviaremos no início da disciplina as vídeo aulas e os materiais complementares correspondente ao semestre todo.

Identificamos a partir dos resultados que a colaboração entre os alunos, a coparticipação no processo de ensino aprendizagem, o trabalho em grupo e o respeito à opinião do colega são aspectos que foram desenvolvidos a partir da metodologia do TBL.

Com isso os alunos evidenciaram procedimentos e elementos que fogem aos procedimentos curriculares convencionais, mas que enfatizam outros aspectos na formação além do conteúdo técnico, o que é uma das propostas desta metodologia. Isso ratifica para nós que devemos ofertar aos nossos alunos uma formação diferenciada e mais adequada às demandas sociais.

Solicitamos aos alunos que sinalizasse no questionário o que eles acreditavam ter desenvolvido com a aprendizagem por times. Organizamos esses elementos no gráfico abaixo.



Gráfico 3- Fonte: Autor

Observamos que os alunos iniciaram a disciplina esperando uma aula expositiva na qual eles apenas receberiam as informações e no decorrer das aulas eles começaram a debater os problemas, a argumentar seus cálculos, a ensinar ou pedir ajuda aos colegas a partir destas evidências percebemos uma mudança no comportamento dos alunos que passaram de uma postura passiva para comportamentos mais ativos.

5. Considerações finais

Diversas são as técnicas de ensino que podemos utilizar em nossas salas de aula. Contudo, percebemos a urgência de se atualizar as metodologias utilizadas no Ensino Superior. Com o uso do TBL observamos os alunos sendo agentes no processo de ensino-aprendizagem e destacamos as seguintes vantagens que foram percebidas em nossa experiência: a motivação pelo trabalho em times, o contato mais próximo com os alunos, a inovação metodológica, melhoria na relação aluno/aluno e aluno/docente e a formação de baseada em conhecimentos técnicos e habilidades sociais.

Por ser a primeira experiência de inovação didática com o TBL percebemos que necessitamos aprimorar alguns aspectos, tais como: aumentar a carga horária desta disciplina, enviar as vídeo aulas e materiais complementares no início do semestre visando facilitar o acesso a esses recursos com mais antecedência. Sinalizamos a necessidade de intensificar as pesquisas no que se referem as estratégias pedagógicas significativas visando desenvolver engenheiros mais bem preparados às demandas sociais da profissão.

6. Referências Bibliográficas

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S.K. *Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

MORAES, R. *Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes*. In: GALIAZZI, M. C. , AUTH, M., MORAES, R. MANCUSO, R. (Org.). *Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí:Ed. Unijuí, 2007.

PAIS,L. C. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SIMONSON, S. R. *Making students do the thinking: team-based learning in a laboratory course*. *Adv Physiol Educ*, v. 38, n. 1, p. 49-55, Mar 2014.

