

ADAPTAÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA FORMAÇÃO DE EQUIPES DURANTE O USO DO TBL (*TEAM-BASED LEARNING*)

ADAPTATION OF THE CRITERIA FOR TEAM FORMATION DURING THE USE OF TBL (*TEAM-BASED LEARNING*)

Juliana de Fatima Prestes Souza¹, Marina Mieko Nishidate Kumode²

RESUMO

Na busca por estratégias de ensino que tornem as aulas mais atrativas, certamente, as mais procuradas são aquelas que envolvem a aprendizagem colaborativa. Nesse sentido, o TBL (*team-based learning*) se enquadra perfeitamente. Neste trabalho são abordados os principais benefícios e desafios que cercam essa estratégia de aprendizagem ativa. Foram investigados os resultados qualitativos obtidos em duas diferentes disciplinas dos cursos de Engenharia e Agronomia da PUC-PR. Observou-se que os estudantes se tornaram mais participativos e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais efetiva ocorreu, quando certa liberdade foi dada aos estudantes para a formação das equipes, desde que obedecendo-se a critérios estipulados pelo professor, diferentemente do que é sugerido pelo método TBL tradicional. Ao fornecer essa autonomia na escolha dos membros de equipe e responsabilidade para se seguir regras, as equipes formadas se tornaram mais unidas e colaboraram mais entre si, fazendo com que a experiência de aprendizagem fosse mais motivadora e eficaz.

Palavras-chave: Metodologias de aprendizagem ativa; aprendizagem colaborativa; *Team-based learning*.

ABSTRACT

In search of teaching strategies that make their classes more attractive, certainly the most sought are those involving collaborative learning, where TBL (*team-based learning*) fits perfectly. In this paper the main benefits and challenges surrounding this active learning strategy are discussed. We investigated the qualitative results obtained in two different college subjects of the Engineering and Agronomy courses of PUCPR. It was observed that the formation of teams where students become more participatory and, consequently, the most effective learning, occurred when a certain freedom was given to the students to form the teams, provided that according to criteria stipulated by the teacher, different from what is suggested by the traditional TBL method. By providing autonomy in choosing team members and responsibility to follow rules, the formed teams became more united and collaborated more, making the learning experience more motivating and effective.

Keywords: Active learning methodologies; collaborative learning; team-based learning.

¹ Prof. Dra. em Engenharia e Ciência dos Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, souzaj@utfpr.edu.br

² Prof. Dra. em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica – PUC-PR, marina.kumode@pucpr.br

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios encontrados no ensino superior é a apresentação das disciplinas de forma mais atrativa aos estudantes, de modo a motivá-los não só a aprender, mas, também, a despertar neles o desejo e o prazer de aprender. Os métodos de ensino praticados há décadas – com aulas expositivas tradicionais, em que o professor atua como personagem principal e o estudante como mero expectador no processo de ensino-aprendizagem – não se sustentam mais diante de estudantes com cada vez mais acesso a novas tecnologias e a novas formas de circulação de informações. Como resultado, é crescente o número de salas de aula mais vazias ou com estudantes prestando atenção mais aos seus celulares do que ao professor. Mesmo quanto aos estudantes dedicados, pode-se percebê-los desmotivados com práticas pedagógicas datadas e que não desenvolvem suas habilidades e seus potenciais.

Com o objetivo de mudar esse cenário, surgem as metodologias de aprendizagem ativa ou apenas metodologias ativas (MTAs), nas quais o estudante passa a ser o centro do processo de ensino-aprendizagem e o professor atua como um orientador ou guia que, através de atividades de engajamento, procura estabelecer uma aprendizagem efetiva por parte dos estudantes (WATKINS; MAZUR, 2013; MOREIRA; RIBEIRO, 2016; BORGES; ALENCAR, 2014). Nesse contexto, a estratégia de aprendizagem baseada em equipes, ou TBL (*team-based learning*) é uma excelente escolha não apenas quando se deseja uma estratégia de aprendizagem colaborativa, mas também quando se deseja dar ênfase à autonomia do estudante, além de aumentar sua autoconfiança.

Neste artigo são apresentados os resultados da aplicação do TBL em duas diferentes disciplinas dos cursos de Engenharia e Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). São abordadas, principalmente, as dificuldades em se formar equipes em que os estudantes se sentissem motivados e seguros para desenvolver as atividades propostas. As duas disciplinas são oferecidas no primeiro ano dos cursos de graduação e foram ministradas no primeiro semestre de 2018.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na maioria dos cursos de nível superior, especialmente cursos de Engenharia e Agronomia, é importante a reflexão em torno do profissional que se deseja formar. Habilidades como argumentação, tomada de decisão, trabalho em equipe e autonomia são extremamente importantes no cotidiano desses profissionais. Essas habilidades podem ser conquistadas ao longo da carreira ao se agregar experiência. Porém, o meio acadêmico ainda é o lugar de confiança, no qual essas habilidades não apenas podem ser conquistadas como também situações profissionais reais podem ser vivenciadas pelos estudantes. Por isso é importante que o professor reflita também sobre seu papel na formação desses profissionais.

Nessa reflexão, fica clara a necessidade de novas práticas de ensino, nas quais métodos inovadores e atividades diferenciadas venham a potencializar essas habilidades, além de fornecer condições para uma aprendizagem efetiva dos conhecimentos que moldam as especificidades de cada profissão (ALVES et al., 2012). O processo binário ensino-aprendizagem passa a ser responsabilidade tanto do professor quanto do estudante. Diversos métodos de aprendizagem ativa e estratégias inovadoras têm sido utilizadas com esse objetivo, como PBL (*problem-based learning*), estudo de caso, *peer instruction*, TBL entre outros (CERQUEIRA, GUIMARÃES; NORONHA, 2016; PAZINATO; BRAIBANTE, 2014; CROUCH; MAZUR, 2001).

TBL (*Team-Based Learning*)

O TBL é uma estratégia que foi desenvolvida em 1970, por Larry K. Michaelsen, para cursos de Administração, direcionada para turmas com alto número de estudantes (MICHAELSEN; SWEET, 2008). O objetivo era criar oportunidades e sucesso de aprendizagem em grupos menores, de cinco a sete integrantes. No Brasil, apenas em 2001 essa estratégia passou a ser utilizada como método de ensino em disciplinas de curso superior da área de saúde, com a publicação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em

Medicina (CNE/CES n. 4, de 7 de novembro de 2001) (BRASIL, 2001).

Atualmente o TBL é um dos métodos de aprendizagem ativa e colaborativa mais utilizados, em diversas áreas e universidades espalhadas pelo mundo. Uma de suas vantagens é que se pode ser utilizado tanto para grandes grupos, acima de 100 estudantes, quanto para pequenos grupos, com cerca de 25 estudantes. Ao se comparar diferentes estratégias de aprendizagem ativa, Bardini (2014) mostrou que o TBL foi a metodologia que obteve maior índice não apenas na aceitação por parte dos estudantes, mas também na aprendizagem dos temas propostos.

O TBL pode ser dividido em três importantes etapas, conforme descrevem Bollela et al. (2014): i) preparação prévia pelos estudantes; ii) teste de garantia de preparo ou RAT (*Readiness Assurance Test*) – individual (iRAT) e em grupo (gRAT); iii) aplicação dos conhecimentos adquiridos.

A primeira etapa é de extrema importância para o sucesso do método, pois depende da responsabilidade de cada indivíduo em se preparar com antecedência para a atividade que será realizada em grupo. A atividade de preparação deve ser estabelecida pelo professor, podendo ser a leitura de um texto, uma videoaula, a interpretação de situações-problema ou a leitura de qualquer outro material de apoio.

Por sua vez, a segunda etapa é dividida em duas partes: primeiro os estudantes respondem individualmente a uma série de questões de múltipla escolha, sem material de consulta, abordando os conceitos mais importantes do material de apoio. Em seguida, os grupos são reunidos e as mesmas questões são discutidas e novamente respondidas. Nesse momento, as equipes trabalham unidas, discutindo, argumentando e tomando decisões sobre quais alternativas devem ser respondidas. O *feedback* é imediato, pois os estudantes sabem, ao responder, se acertaram ou não as alternativas; além do *feedback* do professor, que faz comentários com o objetivo de sanar dúvidas da classe de maneira simultânea.

Por fim, na terceira etapa, as equipes são reunidas em novo encontro para aplicar os conceitos discutidos anteriormente. Essa é uma excelente oportunidade para que as equipes resolvam situações-problema relevantes e que es-

tejam conectadas com o cotidiano de suas profissões. Nessa etapa os estudantes são desafiados com atividades que podem necessitar de mais de um encontro. O importante é que a atividade siga a estrutura dos quatro princípios básicos conhecidos como 4S (PARMELEE, 2010). Por fim, os estudantes são avaliados por seus desempenhos individuais e pelo desempenho do grupo. Dessa forma, a avaliação pode ser diagnóstica, formativa e/ou somativa, a critério do professor. Por se tratar de uma importante ferramenta de aprendizagem colaborativa, é importante que também seja avaliada a conduta do estudante no grupo, ou seja, qual sua participação no processo de sua própria aprendizagem e dos demais colegas. Por isso, a formação das equipes no TBL deve receber uma atenção especial por parte do professor.

Formação de Equipes no TBL

No TBL a formação das equipes é de responsabilidade do professor. É importante que, ao fazê-lo, elas apresentem alta diversidade e ao mesmo tempo características que as mantenham em consonância. Para isso, um questionário de dados e informações pessoais é respondido pelos estudantes, para que o professor possa conhecer suas características e assim construir as equipes.

De acordo com Michaelsen, Knight e Fink (2002), a tarefa de formar as equipes nunca deve ser delegada aos estudantes, pois vínculos afetivos dificultam a coesão do grupo. De fato, Brickell et al. (1994), na avaliação de cinco diferentes métodos de formação de equipes num curso de Engenharia, mostraram que quando os estudantes escolhem os integrantes de seus grupos, estes apresentam menores rendimentos em vários tipos de testes. De forma geral, a equipe deve ser formada por membros com diferentes habilidades, personalidades e características, que contribuam com diversidade de ideias nas discussões, mas que também permitam boa comunicação entre os membros, de forma a colaborar mutuamente com a própria aprendizagem e a dos colegas. Uma vez que essas equipes devem seguir juntas até o final do curso ou atividades, é evidente a importância de sua formação no processo de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido junto a uma turma da disciplina de Física 1 (TF), do curso de Engenharia Civil, e a uma turma da disciplina de Expressão Gráfica (TEG), do curso de Agronomia, ambas ministradas no primeiro semestre de 2018.

Inicialmente, os estudantes responderam a um questionário de dados e características pessoais. Esse questionário foi respondido durante as duas primeiras semanas de aula e continha perguntas relacionadas a aspectos socioeconômicos, características pessoais e informações acadêmicas. Com base nessas informações, as turmas foram divididas em grupos de cinco estudantes.

Nessa etapa, duas pesquisas foram realizadas: uma no fechamento da primeira parcial (fechamento de nota P1), em que os membros das equipes foram escolhidos pelo professor, e outra no fechamento da segunda parcial (fechamento de nota P2), em que os membros das equipes foram escolhidos pelos próprios estudantes, obedecendo a critérios determinados pelo professor. Nesta etapa buscou-se obter a maior diversidade possível, mantendo certo equilíbrio entre os grupos. Ao total foram investigados 85 estudantes, 35 de turma TEG (Agronomia) e 50 da turma TF (Engenharia Civil). Para ambas as turmas foi utilizada a mesma programação de atividades que contou com as seguintes etapas, conforme sugeridas por Krug et al. (2016):

- a) primeira aula: essa aula foi dedicada à apresentação do método TBL, incluindo principais características, vantagens, etapas e processo de avaliação. Nessa mesma aula foi realizada a divisão das equipes, além de atividades para iniciar o processo de adaptação. As atividades foram: dar nome ao grupo, criar logomarca e redação de um código de conduta para os integrantes;
- b) preparo: uma atividade pré-aula individual foi aplicada, com leitura de material e resolução de questões conceituais;
- c) garantia de preparo: nessa aula, uma série de questões foram formuladas para os estudantes responderem individualmente. Após discussão e argumentação com os colegas

de equipe, as mesmas questões foram respondidas pelo grupo. Nessa etapa utilizou-se cartões T.A.R.I. (Técnica de Aplicação para Resposta Imediata) para registrar as respostas dos estudantes/equipes, uma vez que seu uso possibilita *feedback* imediato;

- d) aplicação dos conceitos: para a realização dessa etapa foram utilizadas duas aulas (dois encontros de uma hora e meia cada). A atividade consistiu num estudo de caso (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014), no qual as equipes puderam aplicar os conhecimentos adquiridos na análise e resolução de situações-problema de contexto real.

O método foi utilizado duas vezes para se trabalhar diferentes temas de estudos durante a primeira parcial, na qual foi possível observar o rendimento individual e em grupo. O processo de avaliação contou com avaliação formativa e somativa. Ao final, os estudantes responderam a um questionário de avaliação do método, no qual foram analisados requisitos como satisfação com o método e sua eficiência na aprendizagem. Após o fechamento da primeira parcial, toda a sequência foi repetida, em temas de estudo da segunda parcial, na qual as equipes foram formadas pelos próprios estudantes, obedecendo regras estipuladas pelo professor. Após fechamento da segunda parcial, foram comparados os rendimentos dos estudantes e a avaliação do método com a adaptação dos critérios de formação das equipes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

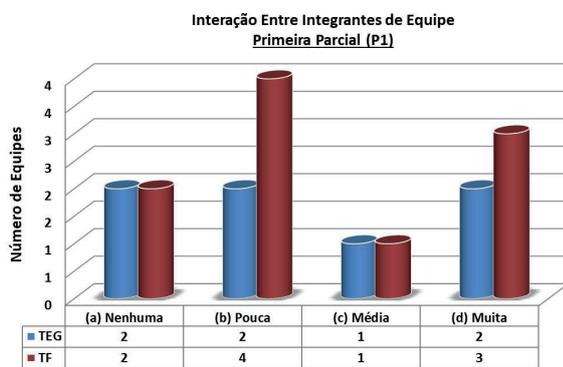
Os resultados obtidos neste estudo estão divididos em duas partes: interação entre os estudantes durante as atividades em grupo e avaliação do método TBL por parte dos estudantes. Serão apresentados os resultados para as turmas TF (10 equipes com cinco integrantes cada) e TEG (7 equipes com cinco integrantes cada) durante a primeira parcial (P1) e a segunda parcial (P2). Ao final, uma comparação entre os resultados será apresentada e discutida.

Interação entre integrantes das equipes

Para avaliar a interação entre os integrantes das equipes, foi estabelecida uma tabela com os seguintes conceitos: a) nenhuma

interação (nenhuma discussão foi realizada pelos integrantes das equipes); b) pouca interação (apenas um ou dois integrantes participaram das discussões); c) média interação (a maioria dos integrantes participou das discussões); e d) muita interação (todos os integrantes participaram das discussões). A Figura 1 apresenta o resultado da observação realizada durante as atividades em grupo para TEG e TF na primeira parcial.

Figura 1: Gráfico apresentando a interação entre estudantes de cada grupo para as turmas TEG e TF durante as atividades da primeira parcial (as equipes foram formadas pelo professor).



Fonte: elaborada pelas autoras.

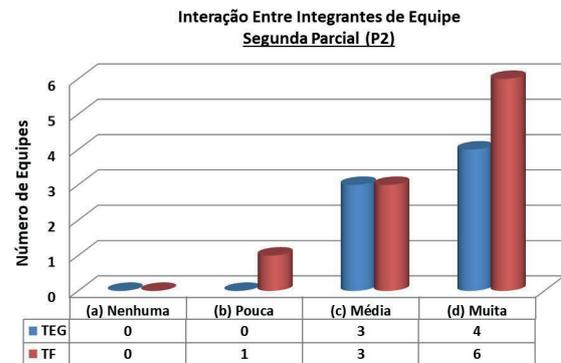
Pode-se observar, na Figura 1, que em torno de 30% das equipes apresentaram muita interação entre seus integrantes, caracterizando pouca interação. De fato, durante as atividades, foi observada uma certa apatia dos estudantes em relação a seus colegas, com pouca ou nenhuma discussão relevante em torno das atividades desenvolvidas em sala de aula. Essa falta de comunicação entre os integrantes dos grupos pode ser atribuída a alguns fatores como timidez, falta de empatia, resistência em trabalhar em grupos, falta de compatibilidade entre outros.

Para Finelli, Richardson e Daly (2013), a resistência estudantil é um fator importante que contribui para uma lenta adaptação e adoção das práticas de metodologias de aprendizagem ativa. Uma vez que as MTAs dependem de engajamento dos estudantes, a participação deles fora e, principalmente, dentro da sala de aula é essencial para uma aprendizagem significativa.

A Figura 2 apresenta as mesmas observações feitas, porém durante as atividades realizadas na segunda parcial, quando os estudantes

tiveram liberdade de formar as equipes, a partir dos critérios estabelecidos pelo professor.

Figura 2: Gráfico apresentando a interação entre estudantes de cada grupo para as turmas TEG e TF, durante as atividades da segunda parcial (as equipes foram formadas pelos estudantes, segundo critérios do professor).



Fonte: elaborada pelas autoras.

É observado, na Figura 2, um aumento significativo na interação entre os estudantes. Em torno de 59% das equipes passaram a discutir mais e elevar o nível de argumentação, uma vez que os integrantes passaram a contribuir de forma relevante para a realização das atividades. Notou-se que, ao permitir que os estudantes formassem suas equipes, seguindo os critérios pré-estabelecidos, os grupos passaram a ter maior harmonia e interação. Esse comportamento foi atribuído ao fato de que grupos formados por integrantes com maior afinidade e também compatibilidade ainda podem apresentar diversidade de características, como exige o método TBL para a formação das equipes.

No estudo de Barbato et al. (2010), foram realizadas entrevistas com estudantes sobre suas experiências com atividades em grupo. Enquanto alguns estudantes reconheceram que a aprendizagem em grupo tem papel importante para atingir processos cognitivos de diferentes níveis, outros revelaram limitações, pois trabalhar com outras pessoas, aceitar suas diferenças, aprender a falar e a ouvir são ações pouco trabalhadas, especialmente em cursos de nível superior. Quando parte dessa barreira já é quebrada, com a escolha guiada dos integrantes da equipe, essa limitação diminui significativamente ou deixa de existir, melhorando o convívio e a comunicação entre os estudantes.

Avaliação do Método TBL

Um questionário de avaliação do método foi respondido pelos estudantes de todas as turmas, no qual as mesmas perguntas foram feitas tanto ao final da primeira quanto da segunda parcial. Nesse questionário uma série de questões foi colocada, com destaque para algumas assertivas às quais os respondentes deveriam atribuir uma alternativa: a) me senti a vontade para argumentar com meus colegas de grupo; b) acredito que as discussões em grupo contribuíram para minha aprendizagem; c) gostaria que esse método fosse implementado em outras disciplinas; e d) classifico o método TBL como uma ótima opção de metodologia de aprendizagem ativa.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas das respostas obtidas após fechamento da primeira parcial, analisando-se as respostas das turmas TEG e TF.

Tabela 1: Respostas obtidas para as questões a, b, c e d, após o fechamento da primeira parcial. Mais de 50% dos estudantes não se sentiram à vontade durante a fase de discussão com os colegas e apenas 18% indicaram o método para ser utilizado em outras disciplinas.

Primeira Parcial				
Alternativas	Perguntas			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Concordo totalmente	15%	13%	18%	15%
Concordo mais do que discordo	20%	17%	9%	12%
Discordo mais do que concordo	14%	12%	26%	28%
Discordo totalmente	51%	58%	47%	45%

Fonte: elaborada pelas autoras.

É observado que para a questão (a), mais de 50% dos estudantes responderam que não se sentiram à vontade para discutir e argumentar com os colegas, além de apontarem que essas discussões não contribuíram para seu aprendizado de forma significativa, como pode ser observado ao responderem à questão (b). Apenas 18% indicaram o método para ser utilizado em outras disciplinas e 15% o classificaram como ótima opção de metodologia ativa, como pode-se observar nas estatísticas apresentadas para as questões (c) e (d), respectivamente.

O fato de serem colocados em equipes escolhidas pelo professor criou não apenas uma

resistência por parte dos estudantes em realizar as tarefas, como também uma resistência em relação ao próprio método. Isso pode ser observado pela baixa estatística na avaliação como opção de metodologia utilizada em sala de aula. Após a análise do comportamento dos estudantes e das respostas do questionário de avaliação, as equipes foram novamente formadas, agora com escolha dos próprios estudantes, orientados por critérios estabelecidos pelo professor. As respostas obtidas para o mesmo questionário mudaram significativamente, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Respostas obtidas para as questões a, b, c e d, após o fechamento da segunda parcial. Uma melhora significativa nas estatísticas pode ser observada, com índice de aceitação acima de 65% por parte dos estudantes.

Segunda Parcial				
Alternativas	Perguntas			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Concordo totalmente	52%	45%	67%	66%
Concordo mais do que discordo	29%	26%	18%	16%
Discordo mais do que concordo	13%	17%	12%	12%
Discordo totalmente	6%	12%	3%	6%

Fonte: elaborada pelas autoras.

Em torno de 52% dos estudantes passaram a ter total confiança para discutir as atividades com os colegas de equipe. Como consequência, 45% deles concordaram totalmente que as discussões contribuíram de forma significativa para sua aprendizagem. As equipes formadas por estudantes com maior afinidade contribuíram para um maior engajamento dos mesmos e melhora na aprendizagem. Apesar de as equipes terem sido formadas pelos estudantes, por se obedecer aos critérios estipulados pelo professor, as equipes ainda conservaram diversidade de habilidades, personalidades e características, contribuindo com diferentes pontos de vista durante as discussões. As atividades passaram a ser mais prazerosas e a aceitação do método por parte dos estudantes alcançou altos índices. Mais de 65% concordaram totalmente que o método deveria ser implementado em outras disciplinas e que esta é uma ótima opção de metodologia de aprendizagem ativa.

CONCLUSÕES

A formação de equipes para utilização do método TBL é de extrema importância para a implementação e eficiência do método. Porém, quando os estudantes são colocados em equipes formadas pelo professor, muitas vezes, eles se sentem desmotivados para realizar as atividades em grupo, devido à falta de afinidade com os colegas de equipe. Nesses casos é importante que os critérios para formação de grupos sejam questionados.

Este trabalho mostra que equipes formadas pelos estudantes, ainda que seguindo critérios estabelecidos pelo professor, podem aumentar o engajamento dos estudantes e contribuir mais para suas aprendizagens. Como consequência, a barreira de resistência dos estudantes com relação a métodos de aprendizagem ativa é quebrada, fazendo-se com que eles aceitem melhor essas metodologias e conquistem mais autonomia e maturidade em seu aprendizado.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. P. et al. Práticas inovadoras no ensino superior. *Anais...* Congresso Iberoamericano de Docência Universitária, Universidade do Porto, Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIIE), p. 957-970, 2012.

BARDINI, V. S. S.; SPALDING, M. Aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem: experiência na área de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 36, n. 1, p. 49-58, 2017.

BARBATO, R. G.; CORRÊA, A. K.; SOUZA, M. C. B. M. Aprender em grupo: experiência de estudantes de enfermagem e implicações para a formação profissional. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, v. 14, n. 1, p. 48-45, 2010.

BOLLELA, V. et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Revista da Faculdade de Medicina*, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso de metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante de ensino superior. *Cairu em Revista*, ano 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. *CNE/CES n. 4*, de 7 de novembro de 2001. Reso-

lução Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em medicina. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.

BRICKELL, L. C. J. L. et al. Assigning students to groups for engineering design projects: A comparison of five methods. *Journal of Engineering Education*, v. 83, n. 3, p. 259-262, 1994.

CERQUEIRA, R. J.; GUIMARÃES, L. M.; NORONHA, J. L. Proposta de aplicação da metodologia PBL (aprendizagem baseada em problemas) em disciplina do curso de graduação em engenharia de produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). *International Journal on Active Learning*, v. 1, n. 1, p. 35-55, 2016.

CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, v. 69, n. 9, p. 970-977, 2001.

FINELLI, C. J.; RICHARDSON, K. M.; DALY, S. R. **Factors that Influence Faculty Motivation to Adopt Effective Teaching Practices in Engineering**, ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, GA, 2013.

KRUG, R. D. R. et al. O “bê-á-bá” da aprendizagem baseada em equipe. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 40, n. 4, p. 602-610, 2016.

MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B.; FINK, L. D. (Eds). **Team-based learning: A transformative use of small groups**. Greenwood publishing group, 2002.

MICHAELSEN, L. K.; SWEET, M. The essential elements of team-based learning. *New directions for teaching and learning*, v. 2008, n. 116, p. 7-27, 2008.

MOREIRA, J. R.; RIBEIRO, J. B. P. *Periódico Científico Outras Palavras*, v. 12, n. 2, p. 93-114, 2016.

PARMELEE, D. X.; MICHAELSEN, L. K. Twelve tips for doing effective team-based learning (TBL). *Medical teacher*, v. 32, n. 2, p. 118-122, 2010.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. *Revista Ciências & Ideias*, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

TBL Collaborative. Disponível em: <<http://www.teambasedlearning.org/committees>>. Acesso em: 04/04/2019.

WATKINS, J.; MAZUR, E. *Journal of College Science Teaching*, v. 2, n. 5, p. 36-42, 2013.

DADOS BIOGRÁFICOS DAS AUTORAS



Juliana de Fátima Prestes Souza – é licenciada e bacharel em Física (Universidade Federal do Paraná, 2003) Mestre em Física (Universidade Federal do Paraná, 2005) e doutora em Engenharia e Ciência dos Materiais (Universidade Federal do Paraná, 2014). Foi professora adjunta da Pontifícia Universidade Católica – PUC-PR entre os anos de 2014 e 2019, onde fez parte do Eixo de Física da Escola Politécnica, ministrando aulas para os cursos de Engenharia. Atualmente é professora na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, onde se dedica à área de Ensino e Educação, com ênfase no Ensino de Física para cursos de graduação.



Marina Mieko Nishidate Kumode – é tecnóloga em Construção Civil (Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC, 1982) e graduada em Engenharia Industrial Madeireira (Universidade Federal do Paraná, 2005), mestre em Engenharia Florestal (Universidade Federal do Paraná, 2008) e doutora em Engenharia Florestal (Universidade Federal do Paraná, 2013). Atualmente é professora adjunta da Pontifícia Universidade Católica – PUC-PR, atuando no curso de Agronomia.