

Relatos de experiências

CEMTRAL: Uma Nova Metodologia Híbrida de Ensino e Aprendizagem

CEMTRAL: A New Hybrid Teaching and Learning Methodology

CEMTRAL: Una Nueva Metodología Híbrida de la Enseñanza y el Aprendizaje

Carlos Alberto Moreira dos Santos¹ Marco Antonio Carvalho Pereira¹
Maria Auxiliadora Motta Barreto¹ Mariana Aranha de Souza² Paola Oliveira
Cicarelli³

Resumo

Este trabalho reporta uma nova metodologia que articula naturalmente ensino e aprendizagem tradicional ao uso de metodologias ativas e educação a distância por meio de uma rede social. São abordadas as dificuldades de se usar novas metodologias de ensino e aprendizagem em sala de aula, procurando utilizar uma nova proposta como forma de solução para essas dificuldades. Os resultados do desempenho dos alunos, com base no tempo destinado ao material didático postado na rede social Cuboz e nas avaliações escritas individuais, sugerem que estes tiveram desempenho similar ao das turmas anteriores. As percepções dos alunos no início, meio e fim da disciplina, associadas às análises dos resultados das avaliações de desempenho, sugerem que a nova metodologia melhora as questões de motivação e dedicação dos alunos, pois permite que eles realizem suas atividades no momento que entendem de forma mais conveniente e por meio de seus dispositivos eletrônicos de comunicação individuais. A nova metodologia permite liberar parte

¹ Universidade de São Paulo, Polo Urbo Industrial Gleba AI-6, Lorena-SP, Brasil

² Universidade de Taubaté, Visconde do Rio Branco, 210, Taubaté-SP, Brasil

³ Cuboz, Haddock Lobo, 144, Ap. 62, CEP 01414-000, São Paulo-SP, Brasil

do tempo de sala de aula, que pode ser usado para a realização de atividades avançadas, como palestras, realização de projetos colaborativos e articulação com disciplinas experimentais ou projetos integradores.

Palavras-chave: CEMTRAL. Metodologia híbrida. Cuboz.

Abstract

This work reports a new methodology that naturally articulates the traditional teaching and learning to the use of active methodologies and distance education through a social network. The difficulties of using new teaching and learning methodologies in the classroom are addressed, trying to use a new proposal as a way of solving the difficulties pointed out. The results of the students performances, based on the time dedicated to the teaching material published in the Cuboz social network and the individual written evaluations, suggest that their performance was similar to the previous classes. The students' perceptions at the beginning, middle and end of the course associated with the analyses of the results of the performance evaluations suggest that the new methodology improves students' motivation and dedication issues as it allows them to carry out their activities at the moment they feel most convenient and through their individual electronic communication devices. The new methodology allows releasing part of the classroom time, which can be used for the accomplishment of advanced activities like advanced lectures, performing collaborative projects and articulation with experimental subjects or of integrative projects.

Keywords: CEMTRAL. Hybrid methodology. Cuboz.

Resumen

Este trabajo reporta una nueva metodología que articula naturalmente la enseñanza y el aprendizaje tradicional al uso de metodologías activas y educación a distancia a través de una red social. Se abordan las dificultades de utilizar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje en el aula, buscando utilizar una nueva propuesta como forma de solución a las dificultades señaladas. Los resultados de los rendimientos

de los alumnos, basados en el tiempo destinado al material didáctico publicado en la red social Cuboz y en las evaluaciones escritas individuales, sugieren que tuvieron desempeño similar al de las clases anteriores. Las percepciones de los alumnos al inicio, medio y final de la disciplina asociada al análisis de los resultados de las evaluaciones de desempeño, sugieren que la nueva metodología mejora las cuestiones de motivación y dedicación de los alumnos, pues permite que ellos realicen sus actividades en el momento que entienden más conveniente y por medio de sus dispositivos electrónicos de comunicación individuales. La nueva metodología permite liberar parte del tiempo de aula, que puede ser utilizado para la realización de actividades avanzadas como conferencias, realización de proyectos colaborativos y articulación con disciplinas experimentales o de proyectos integradores.

Palabras clave: CEMTRAL. Metodología híbrida. Cuboz.

I. Introdução

Um dos grandes desafios da educação atual envolve a resolução simultânea de diversos problemas causados pelo desenvolvimento da era digital. Não foi à toa que Seymour Papert previu, já na década de 1980, que a humanidade passaria por tal desafio, quando da introdução dos computadores na educação (WILLIS, 2003).

Dentre os problemas que surgiram, os que mais se destacam são: i) a falta de atenção e motivação de estudantes (REEVE, 2009); ii) o crescente uso de Tecnologias Informação e Comunicação (TICs); iii) a pressão pela aplicação de Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem (MORAN, 2015); iv) a rigidez das Instituições de Ensino em modernizar seus currículos; v) os problemas com a formação específica e a atualização dos professores; vi) a conciliação destes problemas com o ensino tradicional (aquele vinculado ao aluno como indivíduo passivo) (DIESEL, 2017). Parece haver certo consenso entre educadores de que a conciliação destes problemas provavelmente resultará em um novo paradigma para a educação.

Questões fundamentais em educação, como a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1973), teoria socioconstrutivista (VYGOTSKY, 1978), aprendizagem multi e interdisciplinar (FAZENDA, 2008),

desenvolvimento da autonomia do estudante (FREIRE, 1998) e aprendizagem colaborativa (LAAL, LAAL, 2012) são também temas recorrentes na busca desse novo patamar educacional.

Também é um ponto extremamente relevante o uso de metodologias de ensino e aprendizagem mediadas por computador, tais como a educação a distância (EaD) e/ou semipresencial, o uso de redes sociais, a internet e os aparelhos eletrônicos, especialmente em smartphones e notebooks, seu uso tanto em espaços formais, como salas de aula e laboratórios, quanto em ambientes informais de aprendizagem. Há certo consenso entre professores que este ponto tem grande impacto na motivação e dedicação dos estudantes, especialmente nas atividades educacionais que envolvem metodologias tradicionais, focadas no saber centrado no professor e no comportamento passivo do aluno, sendo que o uso destes dispositivos digitais é, em geral, pouco estimulado ou até mesmo proibido durante as aulas (SOARES, 2016; PEDREIRA, DANIEL, DOS SANTOS, 2017).

No que tange à EaD ou semipresencial, o conectivismo (DUKE, HARPER, JOHNSTON, 2013) ou socioconstrutivismo a longa distância (DE LIMA, DOS SANTOS, 2016) tem papel importante na atualidade, pois trata de aspectos cognitivos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem mediados por computadores.

Além disso, o uso de ferramentas eletrônicas de computação tem trazido grande impacto para a educação. Há diversos exemplos da importância na aprendizagem dos estudantes, tais como redes sociais (DA SILVA, ROCHA, 2017), vídeos curtos (KHAN, 2018), experimentos simulados (ADAMS, 2008), laboratórios controlados remotamente (SIM, 2016), formulários eletrônicos (DE LIMA, DOS SANTOS, 2016) e toda sorte de ferramentas digitais disponíveis na internet. Isso tem-se mostrado relevante, uma vez que a geração atual de estudantes está cada vez mais ávida pelo uso de ferramentas digitais, a despeito de alguns educadores e psicólogos discordarem, com o argumento de que há interesse comercial associado a isso (BATISTA, BARCELOS, 2013).

No que se refere às Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem, seu uso parece ter-se tornado um consenso em todos os cursos das mais

diferentes áreas do conhecimento (MORAN, 2015). Sua importância se remete ao fato de que o aluno deixa de estar na posição passiva e torna-se protagonista de seu próprio aprendizado (DE SOUZA, 2009). Muito embora haja uma tendência no uso generalizado de metodologias ativas nos mais variados níveis da educação, alguns aspectos ainda fazem com que muitos professores se mantenham longe de sua aplicação. Dentre os principais problemas, encontram-se os seguintes: i) os professores tentam aplicar uma metodologia sem o pleno conhecimento das suas vantagens e das dificuldades para sua implantação, causando desmotivação em seus estudantes e, posteriormente, em si mesmos; ii) o professor deixa de ser o centro do conhecimento, passando a se expor com maior frequência diante dos questionamentos de seus alunos; iii) como, em geral, as metodologias ativas possuem avaliações coletivas, há questionamento recorrente sobre sua eficácia no que tange à avaliação do aprendizado individual de cada estudante; iv) vários professores argumentam que é inviável cumprir o conteúdo programático de disciplinas, especialmente as dos ciclos básicos, quando se usam metodologias ativas.

Este trabalho propõe mecanismos para tratar destas questões, baseando-se em uma metodologia que articula a Aprendizagem Colaborativa, Eletrônica, Multi e Interdisciplinar, Tradicional e Ativa, apelidada de Metodologia CEMTRAL, devido ao acrônimo em inglês destas palavras (Collaborative, Electronic, Multi and Interdisciplinar, Traditional, and Active Learning).

2. Metodologia

A realização desse trabalho se deu por conta da aprendizagem colaborativa mediada por uma rede socioeducacional denominada Cuboz (CUBOZ, 2018). Experiências anteriores envolveram também o uso de outras redes sociais abertas, tais como o Facebook (PORTO, SANTOS, 2014), o WhatsApp (PORTO, OLIVEIRA, CHAGAS, 2017) e Google Forms (DE LIMA, DOS SANTOS, 2016). Os conteúdos programáticos das disciplinas foram tratados de forma significativa (AUSUBEL, 1973), por meio de abordagens multi e interdisciplinares, inerentes à educação atual, que permite desenvolver simultaneamente as dimensões

epistemológicas (saber), práticas (fazer) e ontológicas (ser) dos estudantes (FAZENDA, 2008). Aulas tradicionais, baseadas em resolução de exercícios mais complexos e palestras, foram associadas com as atividades virtuais disponibilizadas na rede social Cuboz (CUBOZ, 2018), por meio da metodologia de aula invertida (BERGMANN, SAMS, 2012; VALENTE, 2014), que incluíram o acompanhamento de vídeos curtos (até 15 min), leituras prévias de partes do livro-texto e resolução de listas de exercícios.

As experiências que conduziram a metodologia aqui reportada envolveram as disciplinas de Física I, II e III, e Termodinâmica de Máquinas de diversos cursos de Graduação em Engenharia e da disciplina de Projetos Educacionais do Programa de Pós-graduação em Projetos Educacionais de Ciências, oferecidas na USP de Lorena entre os anos de 2013 e 2017. Ao longo dos anos, diversas metodologias ativas foram utilizadas durante os horários disponíveis de sala de aula. Dentre elas, destacam-se a Instrução por Pares (Peer Instruction) (DE LIMA, DOS SANTOS, 2016) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (Project Based-Learning) (PEREIRA, BARRETO, PAZETI, 2017).

Neste trabalho, a ênfase é dada à descrição da experiência realizada no 2º. semestre de 2017 (2S, 2017), com o oferecimento da disciplina de Física III, que contou com a participação de 78 alunos dos vários cursos de Engenharia da EEL-USP. Alguns dados do perfil dos alunos e de resultados preliminares podem ser encontrados na referência (CICARELLI, DOS SANTOS, 2018). Dados de outras experiências podem ser encontrados nas referências (DOS SANTOS, PEREIRA, 2018; DE LIMA, DOS SANTOS, 2016).

Outras experiências ainda em andamento e que também suportam este relato envolvem disciplinas de diferentes níveis de formação em duas escolas públicas de Ensino Médio do município de Lorena-SP, um grupo para formação de Professores do Ensino Fundamental de Canas-SP e a disciplina Escola, Currículo e Diversidade do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Taubaté - Unitau.

De forma resumida, a experiência aqui reportada pode ser enquadrada como um exemplo de aprendizagem híbrida ou descentralizada da sala de aula, que articula ferramentas virtuais com atividades presenciais (BACICH, 2015; VALENTE, 2014).

3. Resultados e discussões

Durante a primeira aula da disciplina de Física III do 2S2017, apresentou-se como as atividades on-line e presenciais seriam realizadas. Estiveram presentes cerca de 80 alunos, professores e outros voluntários, dos quais 71 responderam à pergunta “Qual foi sua sensação inicial ao uso do sistema Cuboz em uma disciplina da EEL?” As respostas obtidas por meio do Google forms encontram-se resumidas na Figura 1. Das 71 respostas, 65 eram relacionadas aos alunos matriculados na disciplina.

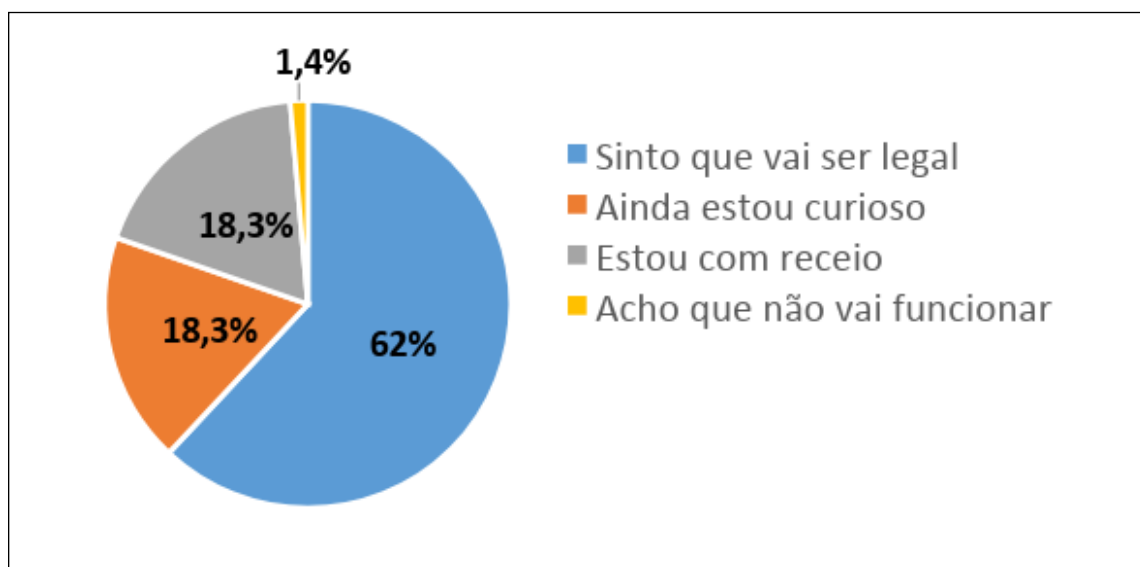


Figura 1: Percentuais para as diferentes respostas à pergunta “Qual foi sua sensação inicial ao uso do sistema Cuboz em uma disciplina da EEL?”

Notou-se que a maioria dos presentes (62% ou 44 presentes) apon- tou uma sensação de que seria uma experiência interessante. Cerca de 18% (13 presentes) estavam curiosos e outros 18% (13 presentes) esta- vam com algum tipo de receio. Somente 1 dos presentes respondeu que acreditava que o sistema não funcionaria. Este resultado inicial sugeriu que os alunos estavam motivados a usar a nova metodologia.

No mesmo formulário, encontravam-se manifestações dos presentes acerca de suas percepções iniciais sobre a utilização da nova metodolo- gia. Dentre os comentários, destacaram-se:

- Incentivo à disciplina do aluno;
- Podemos aprender mais e otimizar o tempo de estudo;
- Parabéns pela iniciativa! Sempre assisto a vídeos on-line, e agora serão vídeos escolhidos e confiáveis.

Em um dos comentários receosos, encontrava-se o seguinte:

Um professor sozinho terá dificuldade para operacionalizar a proposta. Ajustes serão necessários e bem-vindos,

indicando que o aluno deve ter alguma experiência anterior com EaD, expressando sua preocupação de que o professor poderia não dar conta sozinho das necessidades de uma turma tão grande de alunos.

Durante o decorrer da disciplina, alguns alunos apontaram satisfação com o uso da metodologia, como pode ser observado em dois depoimentos transcritos a seguir:

- Estou gostando bastante da nova metodologia de ensino. É bem mais estimulante quando se usa o computador para aprender;
- Posso assistir às minhas aulas e fazer minhas tarefas pelo smartphone; posso usar múltiplas fontes para concluir minhas atividades e aprendo com o professor a filtrar as informações confiáveis.

Considerando a rigidez nos critérios para aprovação de alunos em disciplina duras do ciclo básico dos cursos de Engenharia da EEL-USP (JUPITER, 2018), que prevê avaliações por meio de provas individuais escritas, foram realizadas análises do aproveitamento individual e coletivo. Também foi possível resgatar informações antes da introdução do uso de metodologias ativas por parte do professor responsável pela disciplina e compará-las com os dados obtidos com a turma de 2S2017, que usou a metodologia reportada aqui.

Na Figura 2, estão reportados o número de alunos e seus respectivos graus e médias obtidas na 1ª prova escrita individual em função do percentual de listas de exercícios submetidas na plataforma Cuboz.

Observou-se a relação dos graus individuais obtidos na 1ª prova (símbolos pretos) e graus médios (símbolos azuis) de 78 alunos envolvidos com a disciplina de Física III do 2S2017 com o percentual de listas de exercícios submetidas na plataforma Cuboz. O número de pontos mostrados (símbolos pretos) é inferior ao número de graus individuais dos 78 alunos, devido à superposição de pontos. A linha azul conecta os valores médios dos graus (símbolos azuis) obtidos e é uma guia para os olhos.

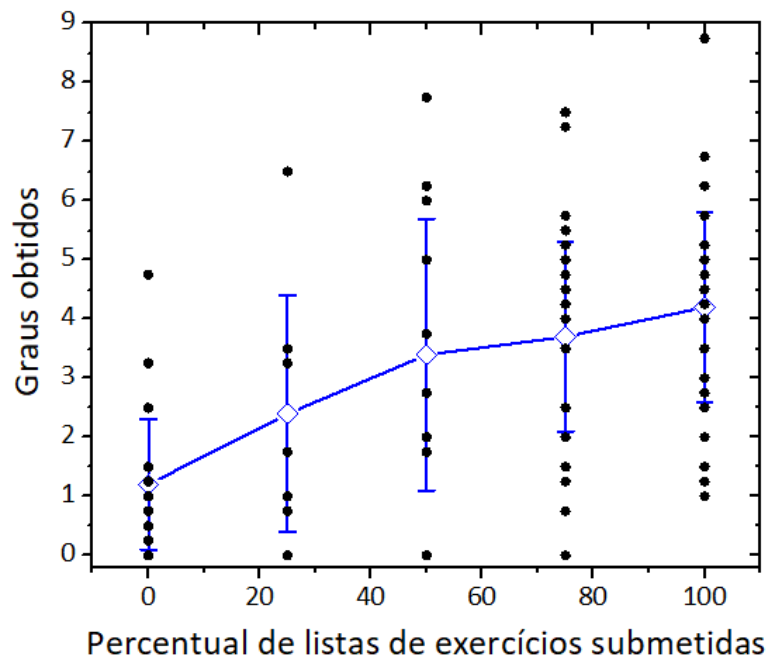


Figura 2: Relação dos graus individuais e graus médios obtidos na 1ª prova.

É possível ver uma relação entre o número de listas de exercícios submetidas pelos alunos e seu desempenho na 1ª. prova. Quanto maior o número de listas submetidas, melhor o desempenho na prova escrita pelos alunos. Como reportado previamente (CICARELLI, DOS SANTOS, 2018), isso parece estar diretamente relacionado ao tempo dedicado pelos alunos aos vídeos postados na plataforma.

Ainda acerca dos rendimentos dos alunos na turma, na Tabela 1, é possível observar os índices finais de aproveitamento.

Tabela 1: Rendimento da turma de Física III do 2S2017.

	Direto	Recuperação	Total
Aprovados	56	6	62 (79%)
Reprovados	6	10	16 (21%)
Total	62	16	78

Dos 78 alunos, 56 foram aprovados sem recuperação, sendo que 20 deles estavam em fase com sua turma e 14 não possuíam qualquer tipo de reprovação anterior. Dos 16 alunos submetidos à recuperação, todos estavam fora de fase, sendo 6 com atraso de um ano e 10 com mais de um ano. Além do mais, dos 16 reprovados, 9 tinham um ano de atraso e 7 deles tinham mais de um ano, o que representa cerca de 30% dos alunos com algum tipo de atraso, propensos à reprovação.

Na Tabela 2, estão mostrados os índices de aprovação antes do início das atividades do docente responsável tentar introduzir novas metodologias, em 2011. Isso permite uma comparação com a nova metodologia.

Tabela 2: Histórico dos índices de aprovação em turmas de Física III lecionadas pelo mesmo docente.

Semestre	Alunos	Aprovados	% Aprovação	Média
2° 2007	11	6	55	4,36
2° 2007	10	10	100	5,23
1° 2008	18	12	67	4,94
2° 2008	18	12	67	5,28
1° 2009	33	17	52	3,97
2° 2009	26	18	69	5,67
1° 2010	37	23	62	5,00
2° 2010	31	17	55	4,13
1° 2011	23	18	78	5,30
2° 2017	78	62	79	5,24
	Média geral		68 ± 15	4,9 ± 0,6

Uma vez que os índices de aprovação e rendimento médio das turmas anteriores e da turma do 2S2017 estão dentro das mesmas significâncias, entende-se que a metodologia reportada aqui não trouxe prejuízo aos alunos, a despeito do tamanho das turmas.

Assim, são apresentadas algumas percepções finais por 19 alunos que espontaneamente quiseram se manifestar sobre a nova metodologia.

Inicialmente, foram feitas duas perguntas: uma relacionada à metodologia (Você entende que o sistema funcionou para seu aprendizado?) e outra relacionada à plataforma (Que nota geral você dá para o sistema Cuboz?). Os resultados aparecem na Figura 3 e são expressos pelas percepções dos alunos, usando a escala Likert (DALMORO, VIEIRA, 2013), onde 1 = péssimo, 2 = ruim, 3 = normal, 4 = bom, 5 = excelente.

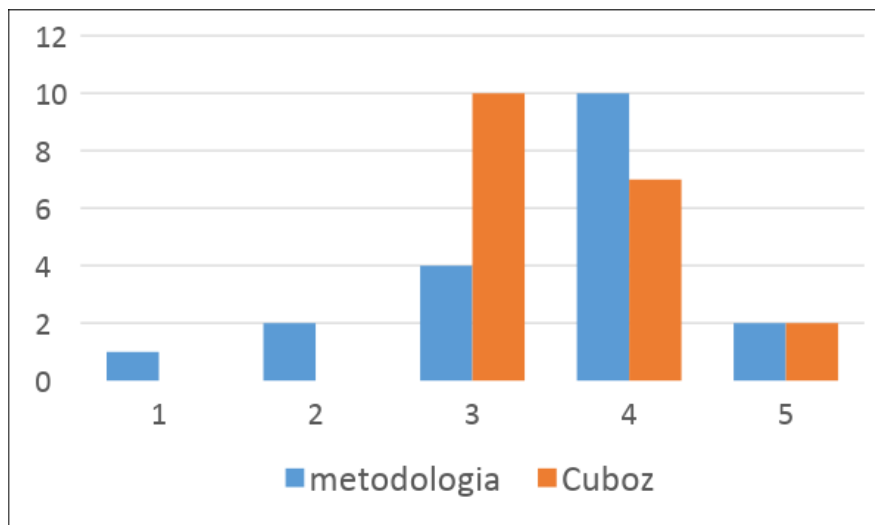


Figura 3: Percepções dos alunos da turma de Física III do 2S2017 sobre a metodologia usada e sobre a plataforma Cuboz.

Na Figura 4, é mostrado o resultado para a pergunta “Você recomendaria outros alunos a cursarem a disciplina neste formato?”.

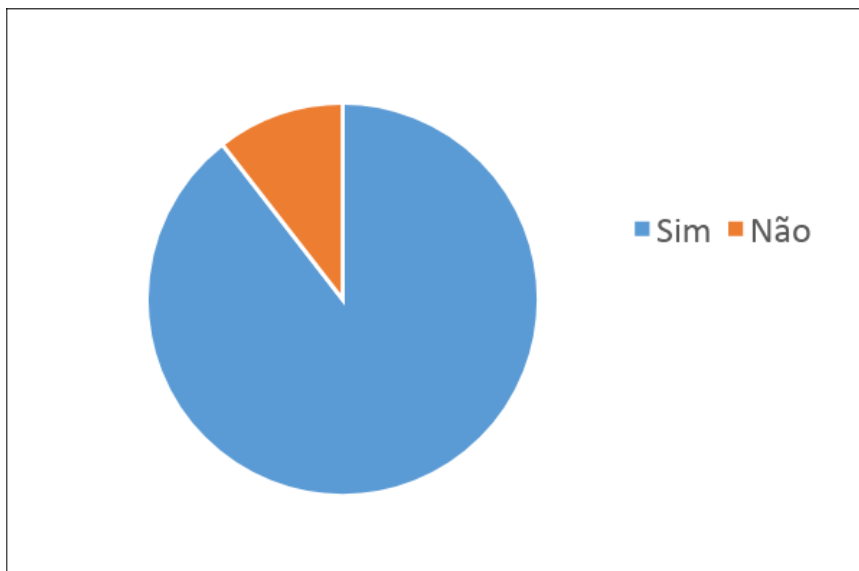


Figura 4: Recomendação dos alunos da turma de Física III do 2S2017 para futuros alunos da disciplina.

O resultado é expressivo, no sentido de mostrar que 17 dos 19 alunos demonstraram sua satisfação com a metodologia, recomendando que outros alunos cursem a disciplina no novo formato.

Abaixo, segue uma série de comentários emitidos por diversos alunos após a disciplina encerrada e com as notas devidamente divulgadas.

- Confesso que, no começo, foi difícil a adaptação no sistema, pois era algo a que não estávamos acostumados. Porém, reconheço que, com as melhorias adotadas, tem tudo para crescer ainda mais o nível de aprendizado dos alunos e de forma muito mais interativa;
- Continuarei participando da rede e espero que continue atingindo ótimos resultados;
- Posso acompanhar o planejamento das aulas antes de elas acontecerem;
- A experiência com o Cuboz, para mim, não foi tão significativa, pois eu já vinha estudando para essa matéria dessa forma, por vídeoaulas e livros, sozinho.

O que foi mais significativo para mim foram as aulas presenciais ministradas;

- Uma metodologia muito interessante que merece ser aprimorada com mais conteúdo presencial.

No geral, os comentários foram bastante positivos, sendo que os dois últimos comentários, entretanto, expressam um ponto importante que está relacionado a este estudo sobre uso do ensino híbrido ou descentralizado, que tem a ver com o uso mais elaborado do tempo de sala de aula.

4. Considerações finais

Os resultados obtidos com a nova metodologia sugerem que é possível conciliar aulas tradicionais com o uso de atividades a distância, como pode ser observado nos resultados apresentados.

O tempo destinado pelos alunos ao material postado previamente na rede social se mostrou muito importante para liberar parte do tempo de aula, que foi usado não só para tirar dúvidas e aprofundar os tópicos, mas também para a realização de palestras em temas correlatos à disciplina, ao mesmo tempo que permitiu a realização de outros trabalhos e projetos colaborativos.

Os alunos apresentaram uma sensação inicial de que a experiência com uma rede social na disciplina seria positiva - o que foi observado ao longo do curso, embora também tenham expressado que consideram essenciais os encontros presenciais com o professor, o que é próprio da metodologia CEMTRAL.

Os índices de aproveitamento dos alunos da turma de Física do 2S2017 comparados ao histórico de aprovação da mesma disciplina com o mesmo docente, unidos aos comentários dos alunos acerca da metodologia reportada aqui, demonstram que ela não prejudicou o aprendizado geral dos estudantes, ao mesmo tempo em que tratou de questões motivacionais dos alunos.

O aproveitamento geral dos alunos na disciplina também demonstra uma relação entre o tempo de participação nos vídeos e a entrega de exercícios no decorrer das aulas, além da participação nas aulas presenciais, características da metodologia CEMTRAL, que possibilita o envolvimento dos estudantes com a diversidade metodológica proposta pela disciplina.

Embora reconheçam que a forma reportada no texto exija mais tempo de trabalho e dedicação aos estudos, os alunos recomendam que outros alunos passem pela mesma experiência.

Uma turma da mesma disciplina está sendo conduzida neste semestre (Física III do 1S2018) e está evidente que o tempo de aula pode ser mais bem explorado na articulação com disciplinas experimentais e disciplinas de projetos integradores, usando PBL ou outras metodologias ativas, sem qualquer prejuízo ao conteúdo programático ou à avaliação individual dos alunos.

A experiência acumulada neste trabalho e em anteriores parece ter importância, pois propicia um procedimento que permite que professores que possuem dificuldade com a implantação e o uso de novas tecnologias e metodologias de ensino e aprendizagem, especialmente naquelas disciplinas de conteúdos duros, possam fazê-lo de forma equilibrada e à medida que suas instituições de ensino permitam seus usos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a contribuição dos professores J. M. Capuzzi, B. L. de Moura, E. B. C. da Silva e da Profa. Dra. J. M. Bussolotti no desenvolvimento do uso da plataforma Cuboz ou outros cursos.

Referências

ADAMS, W. K. et al. A Study of Educational Simulations Part I - Engagement and Learning. *Journal of Interactive Learning Research*, Vol. 19(3), 397-419, 2008.

AUSUBEL, D. P. Algunos aspectos psicológicos de la estructura del

conocimiento. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.) Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. Análise do uso do celular no contexto educacional, *Novas Tecnologias na Educação*, CINTED-UFRGS. Vol. 11, Nº 1, 2013.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flip your classroom: reach every student in every class every day. USA: ISTE, 2012.

CICARELLI, P. O.; DOS SANTOS, C. A. M. A Social Network as an Active Learning Environment; In: Proceedings of the 9th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 15th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), Brasília, Brazil, 2018.

Cuboz. Disponível em: www.cuboz.com. Acesso em 19 mai 2018.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista Gestão Organizacional*, v. 6, n. 3, p. 161-174, 2013.

DA SILVA, I. P.; ROCHA, F. B. Implicações do uso do WhatsApp na educação. *Revista EDaPECI*, São Cristóvão (SE) v.17, n. 2, p. 161-174, 2017.

DE LIMA, B. S.; DOS SANTOS, C. A. M. Peer-instruction Usando Ferramentas On-line. *Rev. Grad. USP*, 1(1), 83-90, 2016.

DE SOUZA, R. M. Protagonismo juvenil: o discurso da juventude sem voz. *Rev. Bras. Adolescência e Conflitualidade*, Vol. 1(1), 1-28, 2009.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, N. S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Ciências Humanas*, Vol. 14 (1), 268-288, 2017.

DOS SANTOS, C. A. M.; PEREIRA, M. A. C. Project-Based Learning applied in a course of a graduation program in Educational Projects. In:

Proceedings of the 9th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 15th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), Brasília, Brazil, 2018.

DUKE, B.; HARPER, G.; JOHNSTON, M. Connectivism as a Digital Age Learning Theory. *The International HETL Review*, Special Issue, 2013.

FAZENDA, I. Em: *O que é interdisciplinaridade?* Ed. Cortez, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 7th. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

Jupiter. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>. Acesso em 19 mai 2018.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Vol. II. Carlos A. Souza e Ofelia E. T. Morales (Orgs.), 2015.

KHAN. Disponível em: www.khanacademy.org. Acesso em 19 mai 2018.

LAAL, M.; LAAL, M. Collaborative learning: what is it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* vol. 31, p. 491-495, 2012.

PEDREIRA, S. V.; DANIEL, G. P.; DOS SANTOS, J. B. Celulares e Smartphones em sala de aula: vamos pesquisar seu uso na área de Ensino de Ciências? In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 3 a 6 de julho de 2017.

PEREIRA, M. A. C.; BARRETO, M. A. M.; PAZETI, M. Application of Project-Based Learning in the first year of an Industrial Engineer Program: lessons learned and challenges. *Production (ABEPRO)*, v. 27, 1-13, 2017.

PORTO, C.; SANTOS, E. (orgs). *Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E.; CHAGAS, A. (Orgs). *Whatsapp e*

educação: entre mensagens, imagens e sons. Salvador-BA, EDUFBA, 2017.

REEVE J. Why Teachers Adopt a Controlling Motivating Style Toward Students and How They Can Become More Autonomy Supportive. *Educational Psychologist*, 44(3), 159–175, 2009.

SIM, A. A. Experimento de Física controlado remotamente: uma avaliação sobre processo de ensino e de aprendizagem. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2016.

SOARES, L. C. S. Dispositivos móveis na educação: Desafios ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica. In: 11º Encontro Internacional de Formação de Professores e 12º Fórum Permanente de Inovação Educacional. 2016.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba-PR, Edição Especial n. 4, p. 79-97, 2014.

VYGOTSKY, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

WILLIS, J. *Instructional Technologies in Schools: Are We There Yet? Computers in Schools*, Vol. 20, 11, 2003.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

DOS SANTOS, Carlos Alberto Moreira et al. CEMTRAL: Uma nova metodologia híbrida de ensino e aprendizagem. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 18, n. 1. 2019. ISSN 1806-1362

doi:<http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v18i1.293>

AUTOR CORRESPONDENTE

Carlos Alberto Moreira dos Santos
Email: cams@demar.eel.usp.br

Recebido: 16/06/18

Aceito: 30/07/18

Publicado: 25/04/2019